MINERAL BULLETIN MR 217

CANADIAN MINES: PERSPECTIVE from 1987

PRODUCTION, RESERVES, DEVELOPMENT, EXPLORATION

A. LEMIEUX, L.S. JEN, G. BOUCHARD AND D.A. CRANSTONE

Energy, Mines and Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew, Minister of State (Forestry and Mines)

Énergie, Mines et Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew, Ministre d'État (Forêts et Mines)

© Minister of Supply and Services Canada 1988

Available in Canada through

Authorized Bookstore Agents
and other bookstores
or by mail from
Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

Catalogue No.: M38-2/217
ISBN: 0-660-54066-5

Canada: $9.00
Other countries: $10.80

Price subject to change without notice

Published under the authority of the
Minister of Energy, Mines and Resources

PREFACE

In 1978, a federal-provincial project was initiated to take the pulse annually of the supply system for the most important mineral commodities mined in Canada. It was designed to account for all material flows and for the proportions of metals recovered from ores in obtaining refined metals. The governments of all provinces and territories with production of copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver, gold, iron ore and asbestos have participated in this project since its inception.

Data have been gathered annually from industry on mine production, reserves, and concentrator operations. To this federal-provincial effort, we came to add our own compilation of annual discoveries and assessment of the relative promise of newly-found mineral deposits for eventual development into mines, based on information publicly available. Subsequently, the two levels of government agreed to cooperate in standardizing the format of exploration and development data reported annually by companies on their Canadian activities with a view to improving the comparability of data on different areas of the country.

Taken together, the components of this annual assessment provide governments with reliable information on Canada's future ability to produce mineral commodities. Through such continuous analysis, any worrisome developments in the supply flows -- and the reasons for such developments -- can be detected at an early stage.

Ron R. Sully
Assistant Deputy Minister
Mineral Policy Sector

January 1988

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
CONCENTRATE PRODUCTION, SHIPMENTS AND EXPORTS	2
USE OF PRODUCTION CAPACITY	8
RESERVES, JANUARY 1, 1987	9
DEVELOPMENT	15
EXPLORATION	21
SUMMARY AND CONCLUSIONS	27

Tables

1.	Metal Recoveries in Concentrates and Refined Forms, as Percentages of the Metals Contained in Ores Mined in 1986	4
2.	Shipments of Canadian Concentrator Products to Domestic and Foreign Plants for Upgrading, 1986	7
3.	Mine and Concentrator Development Projects Announced During 1987	17
4.	Currently Promising Metal-Bearing Deposits	20
5.	Distribution of New Claims Staked by Province, 1986	23

Figures

		Page
1.	Tonnages of Ore Treated in Canada from which Individual Metals Were Recovered 1977-86	3
2.	Metals Contained in all Concentrates and Mine Bullion Produced in Canada 1977-86	3
3.	Production, Shipments and Exports of Metals Contained in all Concentrates and Mine Bullion Produced in Canada 1977-86	6
4.	Levels of Reserves	10
5.	Expenditures on Property Development, and Exploration vs. Development	16
6.	Measures of Exploration Activity	22
7.	Canadian Discoveries of Metal-Bearing Deposits 1960-86	24

INTRODUCTION

This report presents a perspective of the Canadian mineral supply system based on data available during 1987. Its purpose is to draw attention to the question of whether resources are being prepared for production at rates sufficient to maintain Canada's position as a major supplier of mineral commodities. Eight metals are examined here: copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver, gold, and iron, and one nonmetal: asbestos.

The focus is on mineral supply from resources in the ground. Metal derived from scrap does not generally represent a high proportion of total supply in Canada. Should this situation change, scrap may eventually be incorporated into this analysis. At present, statistics describing the complex scrap-metal industry generally lack reliability.

The eight metals examined here accounted for 95% of the total value of about $7.5 billion for the more than two dozen metals (excluding uranium) produced in Canada in 1986. That percentage of annual production value has remained fairly constant for the last 10 years. Asbestos accounted for about 11% of the $2.7 billion total value of nonmetallic mineral production in Canada in 1986. Asbestos' share of the value of annual production of nonmetallic minerals has declined gradually from about 40% in 1977.

CONCENTRATE PRODUCTION, SHIPMENTS AND EXPORTS

Concentrate Production

Apart from temporary stockpiling of small amounts of ores, Canadian metal mining operations process all ores mined in any given year to produce concentrates containing one or more metals. These concentrates are then shipped to domestic and foreign smelters and refineries for further upgrading.

Figure 1 shows, for each of the last ten years, tonnages of ores treated at concentrators from which copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver and gold were recovered. In Figure 1, the curve, for, say, copper represents the total tonnage of ores treated from which copper was recovered in a concentrate, either as a main product, a coproduct, or a by-product; some of these copper-bearing ores yielded also nickel or zinc, and these are counted again in the curves for nickel or zinc. For each metal except nickel, the tonnages of ores yielding that metal in 1986 exceeded the tonnages treated in 1985: the tonnage of ores milled yielding copper was up 11%, nickel down 13%, zinc up 8%, lead up 16%, molybdenum up 23%, gold up 35%, and silver up 11%. The 1986 tonnages of ores yielding base metals were close to the 1977-86 average. For the precious metals, the ore tonnage milled in 1986 was significantly higher than the 10-year average.

Metal Content of Concentrates and Mine Bullion Produced

Whereas tonnages of ores treated give an impression of the magnitude of gross mine output, the metal content of the resulting concentrates provides more important information. Figure 2 shows annual data on the amounts of metals contained in concentrates produced or, in the case of precious metals, in both concentrates and mine (unrefined) bullion.

Also in terms of tonnage of metal contained in concentrates produced, all metals except nickel were up in 1986 compared with 1985: copper up 2%, nickel down 6%, zinc up 10%, lead up 26%, molybdenum up 64%, gold up 24%, and silver up 5%. Despite the coming on stream in 1986 of INCO Limited's relatively high-grade Thompson open-pit mine in Manitoba, Canadian nickel production fell slightly because of low demand and price.

The lows in nickel production in 1979 and 1982 are due, respectively, to a lengthy strike at INCO's Sudbury operations and to an almost equally lengthy company-wide shutdown in Canada to curtail nickel production in a depressed market, which affected copper production as well. Molybdenum

Figure 1

Tonnages of Ore Treated in Canada From Which Individual Metals Were Recovered 1977-86

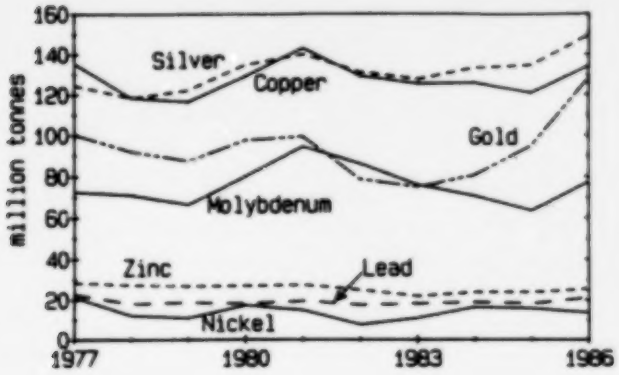
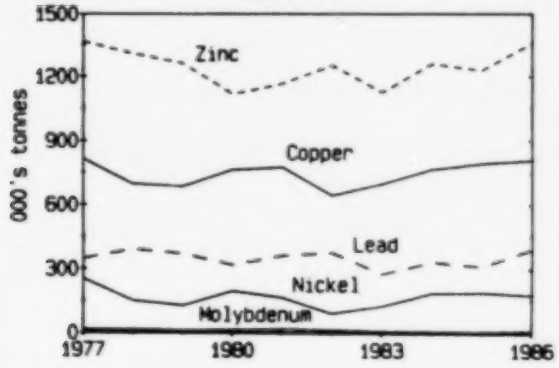


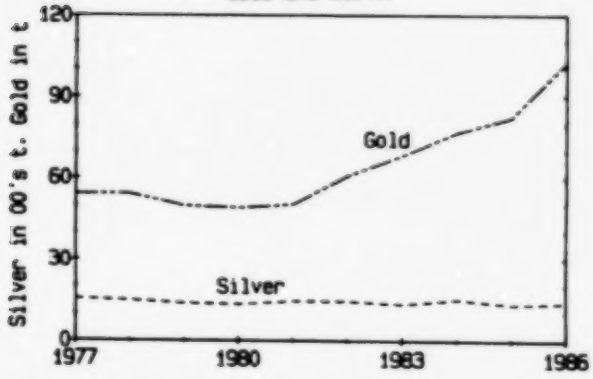
Figure 2

Metals Contained in All Concentrates & Mine Bullion Produced in Canada 1977-86

Base Metals



Gold and Silver



Source: Joint Federal-Provincial Survey of Mines & Concentrators

production was down significantly in 1979 because of a strike at the Endako mine, Canada's largest molybdenum producer. Production at that mine was suspended during 1983-85 for economic reasons.

It is striking that, given the severe stresses on the mining industry by the collapse of base-metal prices in the early 1980s, the industry has on balance managed to maintain its production levels. For all metals except molybdenum, production in 1986 was higher than in 1981, the last year when metal prices were still strong.

As base-metal prices are showing signs of revival in 1987 and inventories of these metals are shrinking, Canadian production of base metals is expected to rise in 1987 and into 1988.

Canada's gold bullion production has enjoyed an unbroken record of rapid annual growth since 1980. In 1986, production surpassed the 100-tonne mark, which was last exceeded in 1966. The coming on stream of several sizeable low-cost gold mines may well, in the near future, raise gold production in Canada beyond the all-time high of 166 t in 1941.

Table 1 illustrates how much of the metals contained in ores mined in 1986 were recovered in upgraded forms.

Table 1

Metal Recoveries in Concentrates and Refined Forms, as Percentages of the Metals Contained in Ores Mined in 1986

	Recovered in concentrates	Recovered in refined forms
Copper	89.6	85.8
Nickel	86.3	79.2
Zinc	89.4	81.1
Lead	86.1	76.7
Molybdenum	76.7	71.8
Silver	71.9	65.1
Gold	84.8	83.4

Recoveries of individual metals have shown very little variation over the last ten years.

Shipments and Exports of Canadian Metal Concentrates

Just as practically all ores produced go directly to concentrators, practically all concentrates are shipped without significant delay. Temporary stockpiles of concentrates are usually shipped in the same year or in the year following their production.

Concentrate shipments are paid for on the basis of metal content. Figure 3 shows the metal contained in all concentrates shipped during the period 1977-86. Production and shipments of copper, zinc and silver in concentrate form have been relatively steady over the last ten years. For gold, shipments have risen every year since 1981. The patterns for lead and especially molybdenum have been less smooth; individual producers' changes in production and shipments of these two metals are more conspicuous in the national totals because there were fewer producers than for the others.

Canada is a net exporter of these metals. A large part of these exports is in the form of concentrates, with the exception of nickel, which is all processed beyond the concentrate stage prior to export, and gold, 92% of which is refined within Canada. The amounts exported in concentrates are shown in Figure 3 as well. The proportions of Canadian concentrator products shipped to domestic and foreign plants for upgrading are given in Table 2.

During the 1977-86 period, on the average, 37% of the copper, 40% of the zinc, 46% of the lead, 74% of the molybdenum, 33% of the silver and 10% of the gold in all concentrates (or bullion) produced in Canada was exported in concentrate form, mostly to Japan and Europe.

Relatively small proportions went to the United States, namely an average of 2% of total production in concentrate form for copper and gold, 5% for zinc, 4% for lead, 13% for molybdenum and about 10% for silver.

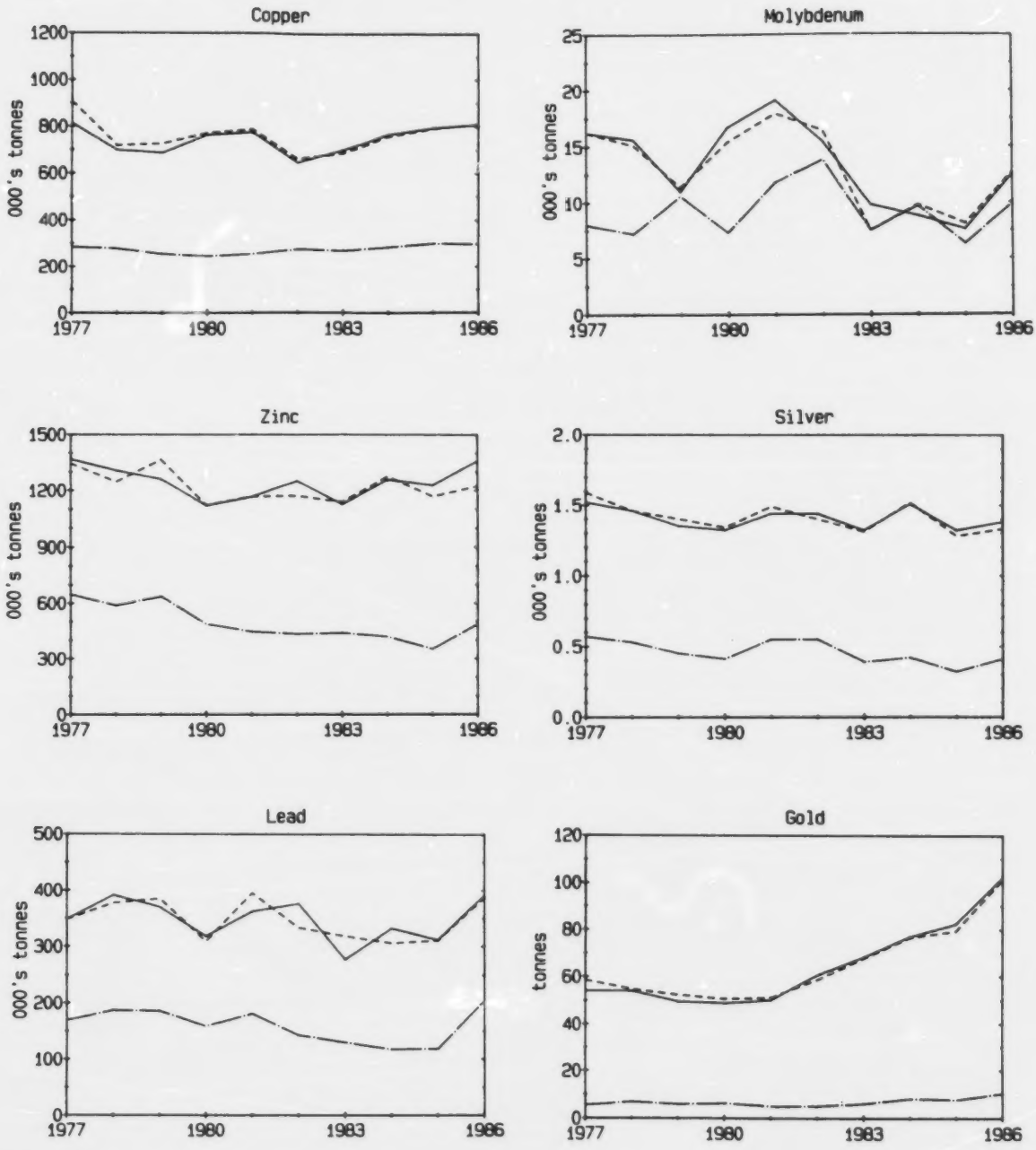
The gold exported in concentrates was only a by-product until 1986 when some 4 t of gold bullion, representing 40% of total export of this metal, were exported to the Federal Republic of Germany. Some silver concentrates were exported as such, because of favourable contracts with U.S. buyers.

Total Canadian exports of metal concentrates of all metals, except copper, were up considerably in 1986 compared with 1985, mainly because of larger shipments to European countries, Japan, China, Korea and Chile. Copper concentrate exports equalled those of 1985. Exports of metals in concentrates were up as follows: zinc 37%, lead 72%, molybdenum 56%, gold 36%, and silver 30%.

These concentrate exports contributed significantly to Canada's positive trade balance of some $10 billion in 1986 for all minerals except oil and gas. Concentrate exports are likely to rise in 1987 and into 1988.

Figure 3

Production, Shipments and Exports of Metals
Contained in All Concentrates and Mine Bullion
Produced in Canada 1977-86



Source: Joint Federal-Provincial Survey of Mines & Concentrators

Table 2

Shipments of Canadian Concentrator Products to Domestic and Foreign Plants for Upgrading, 1986

(weight percentage of contained mineral commodity)

	To Domestic Upgrading Plants		To Foreign Upgrading Plants	
Nickel	100%;	all in nickel and bulk nickel-copper concentrates	nil	
Gold	92%:	83% in gold bullion and 9% in all other products	8%;	2% in gold concentrates and 6% in all other concentrates
Silver	70%;	2% in silver concentrates and silver bullion, and 68% in gold bullion and all other concentrates	30%;	10% in silver concentrates and precipitates and 20% in all other concentrates
Copper	63%;	58% in copper concentrates and 5% in all other concentrates	37%;	36% in copper concentrates and 1% in all other concentrates
Zinc	60%;	55% in zinc concentrates and 5% in all other concentrates	40%;	38% in zinc and bulk zinc-lead concentrates and 2% in all other concentrates
Lead	47%;	39% in lead concentrates and 8% in all other concentrates	53%;	49% in lead concentrates and 4% in all other concentrates
Molybdenum	22%;	13% in molybdenum concentrates and 9% in all other concentrates	78%;	77% in molybdenum concentrates and 1% in all other concentrates

USE OF PRODUCTION CAPACITY

Generally, the production limit in mining and concentration of ores is determined less by the capacity of a mine to deliver ore than by the capacity of the associated concentrating plant to treat it.

Canadian mine and concentrator complexes that process the nonferrous metals examined in this report range in capacity from less than 28 000 to more than 40 Mt/y of ore. Those that process iron ore range from 1 to 21 Mt, and asbestos operations range in capacity from about 1 to 5 Mt/y of ore.

During 1986, Canadian concentrators processing copper, nickel, lead, zinc, molybdenum, silver and gold operated at about 83% of plant capacity compared with 85% in 1985. More gold mines came on stream in 1986 than in the previous year and initial mine production tends to be well below concentrator capacity. Moreover, Placer Dome Inc.'s Endako concentrator in British Columbia and Curragh Resources Corporation's Faro concentrator in the Yukon were reopened but only operated at 13 and 39% capacity respectively. Had it not been for these events, the overall capacity utilization of Canadian concentrators for the seven metals would have been about 88% in 1986. In early 1987, operators expected the 1986 rate of capacity utilization to be maintained in 1987.

Production from Canada's iron ore operations in 1986 remained at about 80% of capacity. As in the case of base metals, there is considerable variation in the rate of capacity utilization among the various operations.

In 1986, asbestos milling/concentrating plants operated at an overall 70% of capacity. An early estimate for 1987 would be 75%. Capacity was reduced somewhat in 1986 by the closure of two mines and one concentrator in the Thetford Mines area of Quebec. LAB Chrysotile Inc.'s relatively small Bell mine will be closed in March 1988 for at least six months. No additional plants are scheduled to close during 1987 and 1988.

RESERVES[1], JANUARY 1, 1987

Nonferrous Metals

Measured in terms of metal contained in mineable ore, total national reserves of the seven nonferrous metals saw their last concerted rise in the 1979-81 period (Figure 4). Gold reserves have kept on rising, but reserves of the other metals have steadily declined since 1981-82. Compared with 1981, reserves in 1987 were down 21% for copper, 19% for nickel, 24% for zinc, 29% for lead, 37% for molybdenum, and 21% for silver. Gold reserves were up 94% since 1981. During 1986 alone, the downward trend continued for all these metals except gold, for which the reserves kept rising.

Mine by mine and province by province, there continued to be considerable departures from national trends. Reserves in most mines change slightly from year to year, but on balance these changes cancel out in national totals. It is the relatively few mines with large changes in reserves that affect the overall direction of national trends.

Gold

New mining operations and commitments to production that raised total Canadian gold reserves during 1986 were: the Hope Brook open-pit and underground mines in Newfoundland (Hope Brook Gold Inc.); the Dumagami mine (Dumagami Mines Limited) and the Isle Dieu Mattagami mine (Noranda Inc.) in Quebec; the Holt-McDermott mine (American Barrick Resources Corporation), the Bell Creek mine (Canamax Resources Inc. and Pamorex Minerals Inc., the Mirado mine (Golden Shield Resources Ltd.), the Winston Lake mine (Minnova Inc.), and the Norstar mine (Orofino Resources Limited), all of which are located in Ontario; the Snow Lake mine (stockpile) in Manitoba (Snow Lake Gold Corporation); the Nickel Plate mine in British Columbia (Mascot Gold Mines Limited); and the Tom mine in the Northwest Territories (Treminco Resources Ltd.).

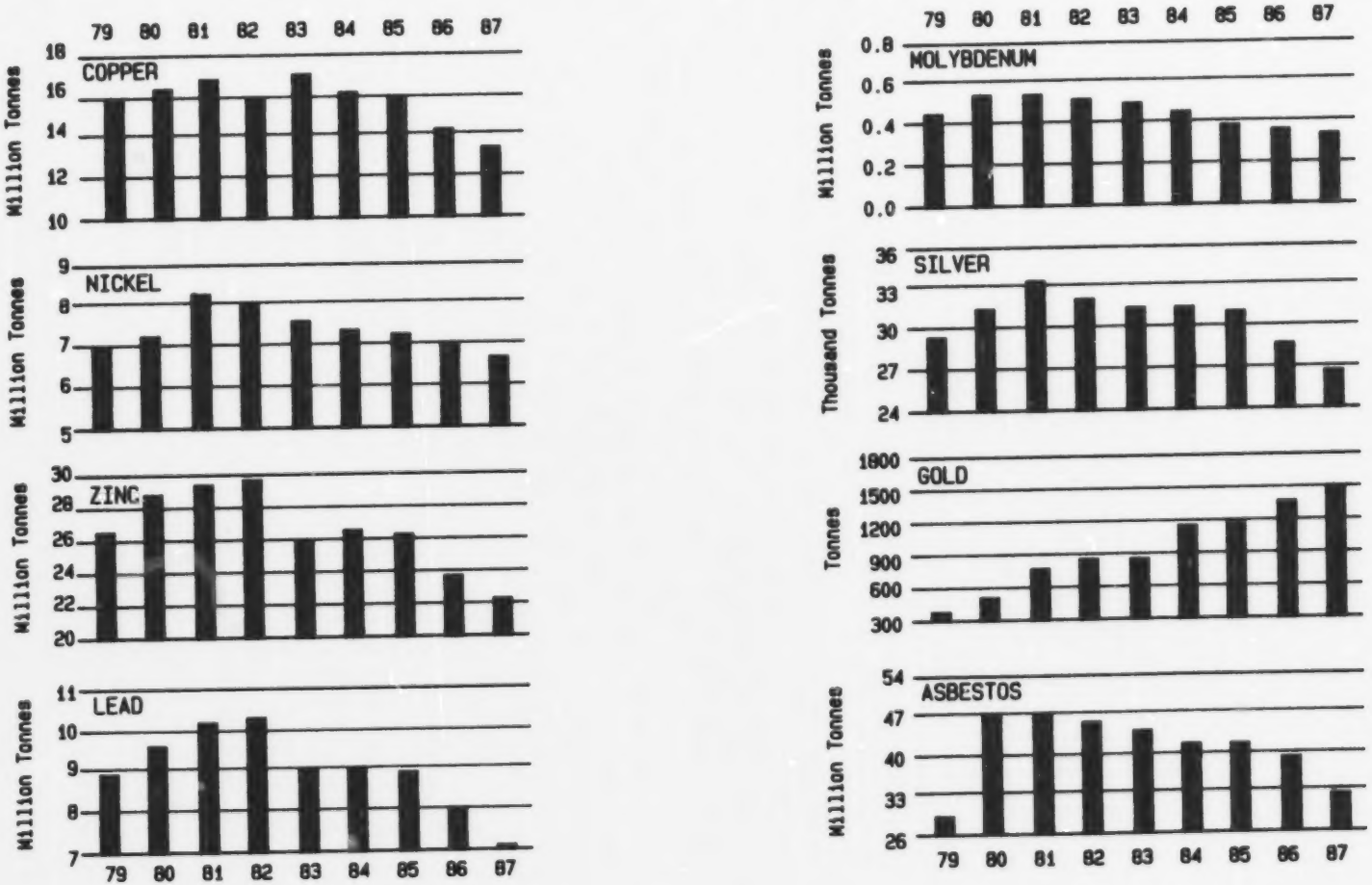
Not all changes in reserves reflect actual ore delineation activities. Sizeable changes may also be brought about through shifts in reporting procedures. We accept both "proven" and "probable" reserves as reasonably reliable, and many but not all companies report both, singly or combined.

---

[1] "Reserves" in this report refers to metal content of mineable ore that is well delineated in preparation for extraction in operating mines and in deposits committed for production.

Figure 4
LEVELS OF RESERVES

QUANTITIES OF METALS OR ASBESTOS FIBRE CONTAINED IN
RESERVES OF MINEABLE ORE IN OPERATING CANADIAN MINES AND
DEPOSITS COMMITTED FOR PRODUCTION AS AT JANUARY 1 OF EACH YEAR
(Note that most vertical scales do not start at zero)



Source: Joint Federal-Provincial Survey of Mines & Concentrators

During 1986, the Dome Mines Group (now Placer Dome Inc.) announced that it would join the prevailing industry practice of including probable ore in its published reserves figures. It reported probable ore for the first time for the Campbell mine in Ontario and for the Sigma mine in Quebec. This change in reporting procedure more than doubled the published reserves of the Campbell mine from 1986 to 1987, resulting in the single largest net increase in gold reserves of any mine in Canada during 1986, equivalent to about four-fifths of the 10% rise in national gold reserves. Placer Dome is expected to begin reporting also the probable reserves for the Dome mine in Ontario, which will provide another apparent strong boost to total Canadian gold reserves.

This type of administrative change can work the other way as well. The largest single decrease in gold reserves took place at Lac Minerals Ltd.'s Page-Williams mine at Hemlo, Ontario, where some ore formerly classified as proven-probable was reassigned to the "possible" category (not counted here in Canadian totals). This change, also, was made to conform to current industry practice for reporting reserves. If it had not been for that reclassification, Canadian reserves of gold would have increased about 16% from 1986 to 1987.

Copper

Operating mines in Ontario delineated most of the gross additions to the national total of copper reserves. In contrast, new mines -- Winston Lake and Isle Dieu Mattagami -- accounted for a very small part of the gross addition.

On balance, however, reserves declined 7% during 1986 because total gross additions to reserves did not fully replace ore mined and, more importantly, because some companies reassessed their ore reserves downward.

Industry reassessment of base-metal reserves in view of altered economic considerations has been going on for several years, generally resulting in lower reserves. On the other hand, during 1986, Placer Dome Inc. began to recover copper at its Gibraltar operations in British Columbia using a bioleaching process, from what had until recently been regarded as mine waste.

Nickel

Nickel reserves too were apparently reappraised downward to a degree almost equivalent to 1986 mine production. Although down 5% from 1986 to 1987, reserves of nickel are still much larger relative to production levels than are the reserves of the other base metals.

Molybdenum

Molybdenum reserves decreased by 5% from 1986 to 1987. Gross additions to reserves were inadequate to make up for both mine production and downward reassessment of reserves. The largest write-down occurred at Placer Dome's Gibraltar mine where reserves were revised downwards, in part because of new geological information. Placer Dome's Endako mine, also in British Columbia, reported an ore reserves tonnage comparable to last year's, but with a slightly higher molybdenum grade, which made it the only mine with a net addition to molybdenum reserves from 1986 to 1987.

Silver

Reserves of silver were down by 7%, an amount roughly equivalent to 1986 mine production. Gross additions to reserves, partly in three new mines, were significantly smaller than the sum of 1986 mine production and write-downs of reserves at several mines. Large write-downs of reserves occurred particularly at the Gibraltar mine, where a new mining plan was put in place, and at Cominco Ltd.'s Sullivan mine. A reassessment in the positive direction was evident at Placer Dome's Equity mine, where material with a grade lower than that previously mined was added to reserves during 1986.

Zinc

Zinc reserves were down 6% from 1986 to 1987. Half a dozen mines had decreases in reserves exceeding their 1986 zinc production. The largest reported write-downs of reserves took place at Cominco's Pine Point mine in the Northwest Territories (8 Mt of ore) and at its Sullivan mine in British Columbia. The Winston Lake and Isle Dieu Mattagami deposits, both committed for production during 1986, provided additions to reserves.

Lead

As in the case of zinc, write-downs of reserves at the Pine Point and Sullivan mines were significant factors contributing to the 11% drop in lead reserves from 1986 to 1987. No mines reported significant additions to lead reserves during 1986.

Outlook for Base-Metal and Gold Reserves

Reserves of base metals are likely to decline further in the coming years. Until the long-term market outlook improves markedly, incentives for vigorous exploration and ore development remain weak for base metals in comparison with gold.

Gold reserves are expected to be significantly higher in 1988, because of (i) commitments made during 1987 to develop several new conventional gold operations; (ii) upward revisions of reserves through changes in reporting procedures, such as the expected first-time inclusion of "probable" ore at the Dome mine in Ontario, and (iii) reprocessing of large tonnages of gold-bearing material left from past mining operations. Reprocessing projects have been announced by ERG Resources Inc. and Pamour Inc. at Timmins; by Lac Minerals Ltd. and by Eastmaque Gold Mines Ltd., both at Kirkland Lake; and by Giant Yellowknife Mines Limited, in the Northwest Territories.

The metal content of such gold-bearing material slated for reprocessing will qualify as "reserves", even if not of the conventional kind. It should, however, be noted that the gold recovery rate from such low-grade material will be very much lower than recoveries from higher-grade conventional gold ores. As well, while some of these non-conventional gold operations will be sizeable in their own right and may together gain growing importance in the future, their contribution to Canada's total gold metal production in the next few years will still be minor.

Iron Ore

Reserves of iron contained in iron ore are of the order of 1.4 billion t, huge relative to production levels. Because reserves are so large in the case of iron, reserve levels are not nearly so important in assessing Canadian production capability as they are in the case of nonferrous metals. Production levels are determined mostly by mining and transportation costs, and by market opportunities and quality requirements.

Faced with weak demand, the Canadian iron ore producers have been scaling down operations since 1982. Mine closures took place at Schefferville (Quebec-Labrador) and at Fire Lake, Quebec. More recently, in the spring of 1986, Stelco Inc. ceased production at its Griffith mine near Red Lake in Ontario. Recent mine closures have had little impact on the level of Canadian iron ore reserves.

Asbestos

Asbestos reserves at the beginning of 1987 amounted to about 33 Mt, which represents the 6% fibre content of some 544 Mt of mineable ore. This 17% drop in reserves compared with the previous year is largely attributable to four mine closures which occurred since the end of 1985 due to economic reasons. Significant downward adjustments in reserves at the Jeffrey mine in Quebec (11%) and the Baie Verte mine in Newfoundland (51%) were offset by increases in reserves at LAB Chrysotile Inc.'s Bell, Black Lake and British Canadian mines, all in Quebec.

Most producers are expected to maintain only a modest effort on developing new reserves in the foreseeable future. The exception is Cassiar Mining Corporation which has been active in underground exploration and development at its huge McDame deposit in British Columbia. This deposit has the potential of adding significantly to Canadian reserves of high-quality asbestos fibre. If Cassiar decides to proceed, production could start around 1992.

DEVELOPMENT

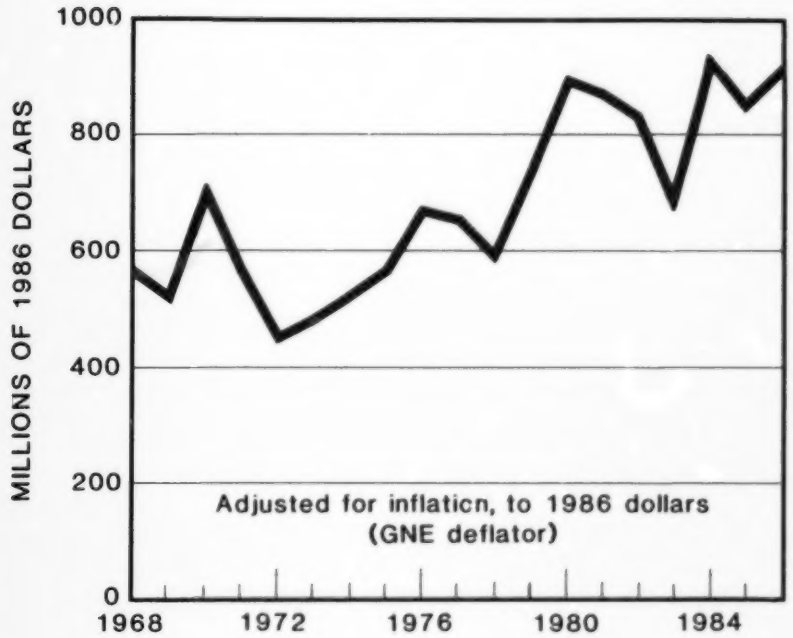
Expenditures and New Commitments

During 1986, a total of some $920 million (a preliminary Statistics Canada estimate) was spent on mine development. The level of development expenditures has generally been on the rise (in constant dollars) since the late 1960s. Development expenditures in 1986 were roughly equal to the previous peak reached in 1984.

Figure 5(a) illustrates annual development expenditures since 1968. Development expenditures have been consistently higher than the more widely publicized expenditures on exploration. The ratio of exploration to development expenditures varied generally within the range of 0.5-0.8 [Fig. 5(b)].

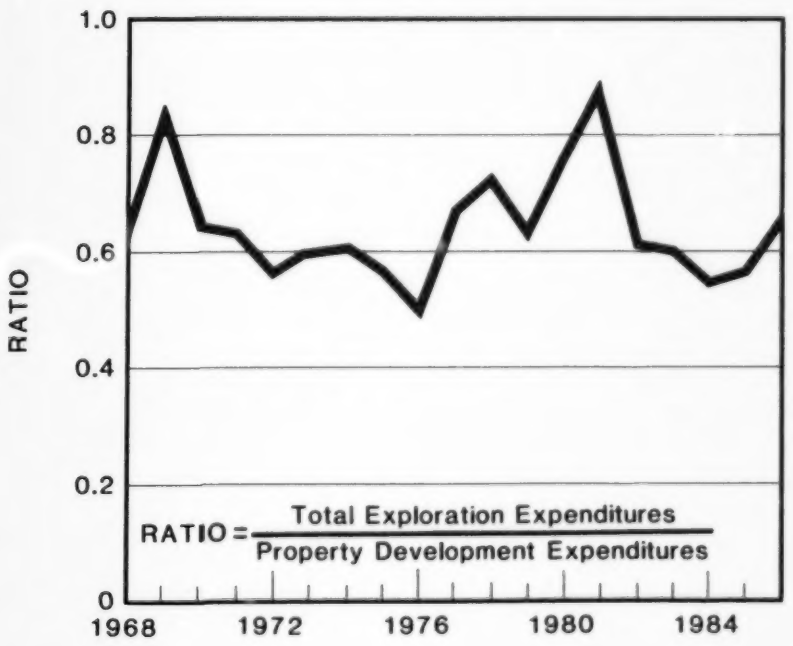
New commitments announced during 1987 to develop, during the next few years, additional capability for ore and concentrate production in Canada amounted to more than $750 million; 70% of this was budgeted for precious-metal development, almost all gold (Table 3). This was a significant increase from the less than $550 million announced during 1986, but considerably less than in 1983-84, a two-year period when new commitments amounted to nearly $2 billion because of several large projects, the likes of which were not launched during 1987 and are not expected to be during 1988. At least 37 new deposits were committed for production. This is an unusually large number, reflecting the results of record high exploration activity. At least 33 are gold deposits.

Figure 5



(a)

EXPENDITURES ON PROPERTY DEVELOPMENT



(b)

EXPLORATION VS DEVELOPMENT

SOURCES: Statistics Canada and Federal-Provincial Field Expenditure Survey.

Table 3

Mine and Concentrator Development Projects Announced During 1987

Company	Project	Metal	Start-up Year	Estimated Development Cost ($ million)
PRECIOUS METALS				
INCO Gold, Golden Knight Resources Inc.	New 800 t/d Golden Pond East mine and 1 200 t/d concentrator, Casa Berardi, Quebec	Gold	1988	74
ERG Resources Inc., Pamour Inc.	New 1 million t/m tailings processing plant, Timmins, Ontario	Gold	1989	65
Lac Minerals Ltd.	New 1 800 t/d Bousquet No. 2 mine, Quebec	Gold	1990	60
Placer Dome Inc., Amoco Canada Petroleum Company Ltd.	Development of 2 000 t/d underground portion of Detour Lake mine, Ontario	Gold	1988	48.6
Placer Dome Inc.	New 500 t/d Dona Lake mine and concentrator, Pickle Lake, Ontario	Gold	1989	40.5
Chevron Canada Resources Limited, North American Metals Corp.	New 360 t/d Golden Bear mine and concentrator, Dease Lake, British Columbia	Gold	1988	36
Cheni Gold Mines Inc.	New 500 t/d Laywers mine and concentrator, Toodoggone area, British Columbia	Gold	1989	35.9
Madeleine Mines Ltd.	New 2 700 t/d Lac des Isles mine, concentrator and reduction plant, northwestern Ontario and refinery, Calgary, Alberta	Pt group, gold nickel, copper	1988	35
Canamax Resources Inc.	New 450 t/d Kremzar mine and concentrator, Wawa area, Ontario	Gold	1988	23.2
Canamax Resources Inc., Pacific Trans-Ocean Resources Ltd.	New 290 t/d Ketza River mine and concentrator, Yukon Territory	Gold	1988	22
Granges Exploration Ltd., Abermin Corporation	New 450 t/d Tartan Lake mine and concentrator, Flin Flon, Manitoba	Gold	1987	20
Lac Minerals Ltd.	New 1 140 t/d concentrator to process tailings and subsurface ore, Kirkland Lake, Ontario	Gold	1988	16
St. Joe Canada Inc.	New Golden Patricia mine and 150 t/d concentrator, Lake St. Joseph, Ontario	Gold	1988	15.2

Table 3 (cont'd)

Company	Project	Metal	Start-up Year	Estimated Development Cost ($ million)
St. Andrew Goldfields Ltd.	New 450 t/d Stock Township mine and concentrator, Matheson, Ontario	Gold	1988	15
Skyline Explorations Ltd.	New 180 t/d Reg mine and concentrator, Johnny Mountain, British Columbia	Gold	1988	12
Pioneer Metals Corporation	New 900 t/d Puffy Lake mine, Sherridon, Manitoba	Gold	1987	11
Emerald Lake Resources Inc., Place Resources Corporation	New 400 t/d Golden Rose mine and concentrator, Sturgeon Falls area, Ontario	Gold	1987	8
Eastmaque Gold Mines Ltd.	New 660 000 t/y concentrator to process tailings, Kirkland Lake, Ontario	Gold	1987	7.4
Northumberland Mines Limited	New 900 t/d Murray Brook mine and vat leaching plant, Bathurst District, New Brunswick	Gold	1988?	4.7
McFinley Red Lake Mines Limited	New 150 t/d Bateman Township concentrator, Ontario	Gold	1987	1.8
Giant Yellowknife Mines Limited	New 200 t/d pilot plant to process tailings from Giant mine, Yellowknife, N.W.T.	Gold	1988	0.7
Giant Bay Resources Ltd., Giant Yellowknife Mines Limited	New 10 t/d biotank leach demonstration plant, Salmita mine, Courageous Lake, N.W.T.	Gold	1987	0.45
Silverside Resources Inc., International Platinum Corporation	New 140 t/d Hellens-Eplett mine and concentrator, North Cobalt, Ontario	Silver	1987	0.4
Ateba Mines Inc.	Processing of waste from previous mining operations, Beardmore area, Ontario	Gold	1987	n.a.
Campbell Resources Inc., Meston Lake Resources Inc.	Commercial production, 635 t/d Joe Mann mine and concentrator, Chibougamau, Quebec	Gold	1987	n.a.
Belmoral Mines Ltd., Broulan Resources Inc.	New open pit Whitney mine, Timmins area, Ontario.	Gold	1987	n.a.
Belmoral Mines Ltd., Lenora Explorations Ltd.	New Omega mine, Kirkland Lake, Ontario	Gold	1987	n.a.
D'Or Val Mines Ltd.	New 680 t/d Beacon No. 2 mine and concentrator, Val d'Or area, Quebec	Gold	1987	n.a.

Mill City Gold Inc., Tyranex Gold Inc.	Processing of tailings from Tyranite mine, Gowganda, Ontario	Gold	1987	n.a.
Orofino Resources Limited	Reactivation of Scadding mine, Sudbury area, Ontario	Gold	1987	n.a.
Pamour Inc.	New heap-leaching operation	Gold	1987	n.a.
Seabright Resources Inc.	New 300 t/d Beaver Dam mine, Halifax County, Nova Scotia	Gold	1987	n.a.
Seabright Resources Inc.	New 250 t/d Forest Hill mine, Guysborough County, Nova Scotia	Gold	1987	n.a.
Sumac Ventures Inc.	New heap leaching operation to process tailings and waste from Old Union mine, Grand Forks area, British Columbia	Gold	1987	n.a.
Treminco Resources Ltd.	Reactivation of Ptarmigan mine, Yellowknife, Northwest Territories	Gold	1987	n.a.
			Subtotal	553
OTHER METALS				
Hudson Bay Mining and Smelting Co., Limited (HBM&S), Outokumpu Mines Ltd.	New Namew Lake mine and concentrator, Manitoba	Nickel, copper	1988	53
INCO Limited	Development of lower portion of Coleman mine, Levack area, Ontario	Nickel, copper precious metals	1990	51
Minnova Inc.	New 450 000 t/y Ansil mine, Rouyn-Noranda area, Quebec	Copper, zinc gold, silver	1989	35
INCO Limited	Development of 1-C orebody, Thompson underground mine, Thompson, Manitoba	Nickel, copper, precious metals	1988	26.9
Westmin Resources Limited	Expansion of capacity from 3 000 to 4 000 t/d, Myra Falls, British Columbia	Zinc, copper, silver, gold, lead	1988	24
BP Canada Inc., Esso Resources Canada Limited, TransCanada PipeLines Limited	Development of A-2 zone, Selbaie mine, Joutel, Quebec	Copper, zinc, gold, silver	1988	9.5
Campbell Resources Inc.	Deepening of shaft (an additional 305 m), Cedar Bay mine, Chibougamau, Quebec	Copper, gold silver	1988	7.5
Audrey Resources Inc., Minnova Inc.	New 1 000 t/d Mobrun mine, Rouyn-Noranda area, Quebec	Zinc, copper, gold, silver	1987	n.a.
			Subtotal	207
			Grand Total	760

Source: Press reports.
n.a.: Not available.

Promising Deposits

The number of additional deposits that we have judged on the basis of essentially the same criteria (tonnage, grade, cumulative exploration and development effort, and infrastructure), to be promising for production in the foreseeable future has grown each year for the past decade. Since 1977, that number has doubled to 145. The balance has swung toward gold: in 1977, only one promising deposit out of ten was a gold deposit; in 1987, eight out of ten are.

The distribution across the country of the currently promising metal-bearing deposits is as follows:

Table 4

Currently Promising Metal-Bearing Deposits

	Precious Metals (Mainly Gold)	Other Metals	Total
Atlantic provinces	8	2	10
Quebec	34	8	42
Ontario	32	2	34
Prairie provinces	20	1	21
British Columbia	14	11	25
Territories	7	6	13
Canada	115	30	145

Source: Energy, Mines and Resources Canada.

Outlook

A number of further production decisions are expected shortly, primarily on gold deposits, which will raise Canadian gold reserves even higher. Ongoing exploration and development work is expected to lead to the recognition during 1988 that an additional sizeable number of gold deposits may be developed into producing mines.

This bright outlook for new gold mines tends to obscure the deterioration in the outlook for new base-metal mines. The few promising base-metal deposits currently recognized will not be sufficient to take over from those current mines that have less than a decade of productive life left. Promising base-metal deposits are much rarer today than they used to be, partly because they have to be richer now to qualify as promising, given the current expectation of lower average prices than those that prevailed in the 1960s and 1970s.

EXPLORATION[1]

In 1986, the companies actively exploring for metallic- mineral deposits in Canada numbered about 900. Nearly half of these were active only in Quebec. Exploration activity by small independent exploration companies (so-called junior mining companies) in 1986 was up considerably from 1985.

Exploration Expenditures: The compilation of 1986 Canadian exploration expenditures[1] was still incomplete at the time of writing, but the level of exploration funds raised by the sale of flow-through shares suggests that between $575 and $675 million was expended in 1986 on the search for new mines in Canada (off- and on-property field exploration). The most active areas remained Quebec and Ontario.

In Quebec, 1986 exploration expenditures were well above $200 million, significantly higher than the $135 million spent in 1985. In Ontario, expenditures were at least one-third higher than in 1985.

In Nova Scotia, at least five significant gold deposits were discovered between 1983 and 1986, most of them in old gold mining areas that had long been thought to be exhausted. This surprising success inspired a rise in 1986 exploration expenditures in the province to more than twice the 1985 level.

About three-quarters of 1986 Canadian exploration spending was directed at precious metals, chiefly gold, up from two-thirds in 1985.

Gold was the principal exploration target in all provinces and territories except in Saskatchewan and Alberta where, as in 1985, more money was spent on the search for uranium (Saskatchewan) and for coal (Alberta) than for all base and precious metals together.

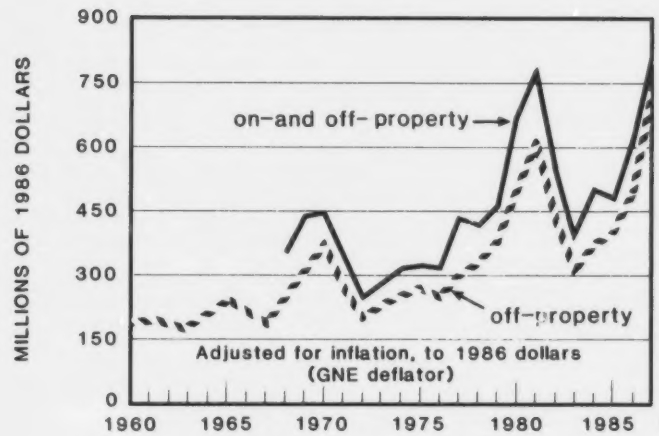
Whereas total exploration expenditures rose in 1986 from the year before, base-metal exploration expenditures did not, so that their proportion of the total (18% in 1985) fell further. Exploration spending in 1986 by senior companies, i.e., those with at least one producing mine in Canada, and their affiliates appears to be down relative to 1985, while spending by junior mining companies was up significantly. Expenditures by oil companies and foreign companies were down.

---

[1] Oil and gas are not covered by exploration statistics given here. In the case of new claims recorded, coal is excluded as well.

Figure 6

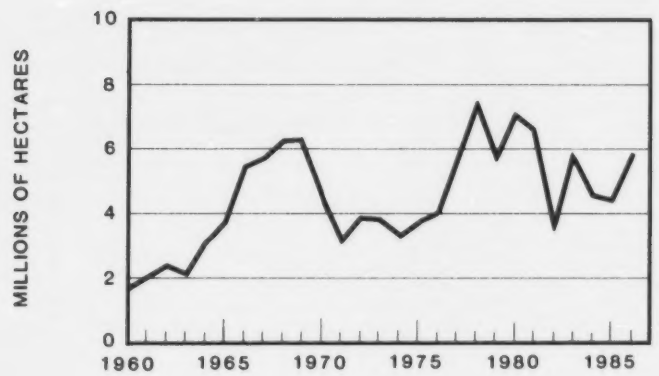
MEASURES OF EXPLORATION ACTIVITY



(a)

EXPENDITURES ON MINERAL EXPLORATION (All minerals except oil and gas)

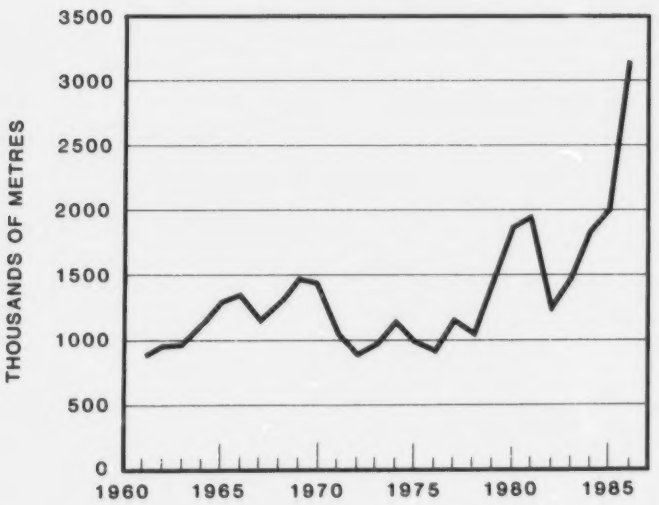
SOURCES: Statistics Canada's Annual Survey of Exploration, Development, Capital and Repair Expenditures (Catalogue 61-216) and Federal-Provincial Exploration and Development Survey.



(b)

AREA OF MINING CLAIMS AND CLAIM BLOCKS RECORDED

SOURCE: Provincial and Territorial Mining Recorders.



(c)

SURFACE DIAMOND DRILLING (All minerals except oil and gas)

SOURCES: Statistics Canada (Catalogue 26-201) and Federal-Provincial Exploration and Development Survey.

Flow-through share funding

The financing of mineral exploration has been greatly facilitated by flow-through shares over the last several years. It is estimated that close to $450 million worth of exploration was financed by flow-through shares in 1986 and the figure may well be in the order of $700 million in 1987.

Funds raised by flow-through shares covered about three quarters of all field exploration expenditures (on- and off- property) in 1986, and are expected to contribute an even higher proportion in 1987.

Diamond drilling: The total number of metres drilled nationwide in 1986 exceeded the record high of 1985.

Claim Staking: The final numbers for 1986 claim staking show that the total area staked in Canada was up by 32% relative to 1985. The largest increases were in Quebec, Ontario and Manitoba (Table 5). Preliminary indications suggest that the area staked in Canada will be up considerably again in 1987. The rise in staking activities in 1986-87 is attributable mostly to stepped-up exploration for gold.

Table 5

Distribution of New Claims Staked by Province, 1986

	Area of New Claims[1]	
	(hectares)	(%)
Newfoundland	258 605	4
Nova Scotia	577 260	10
New Brunswick	44 872	1
Prince Edward Island	0	0
Quebec	1 005 046	17
Ontario	983 386	17
Manitoba	301 974	5
Saskatchewan	467 051	8
Alberta	48 664	1
British Columbia	1 613 775	28
Yukon Territory	176 962	3
Northwest Territories	360 361	6
TOTAL	5 837 956	100

[1] Data from provincial and territorial mining recorders. Excludes coal.

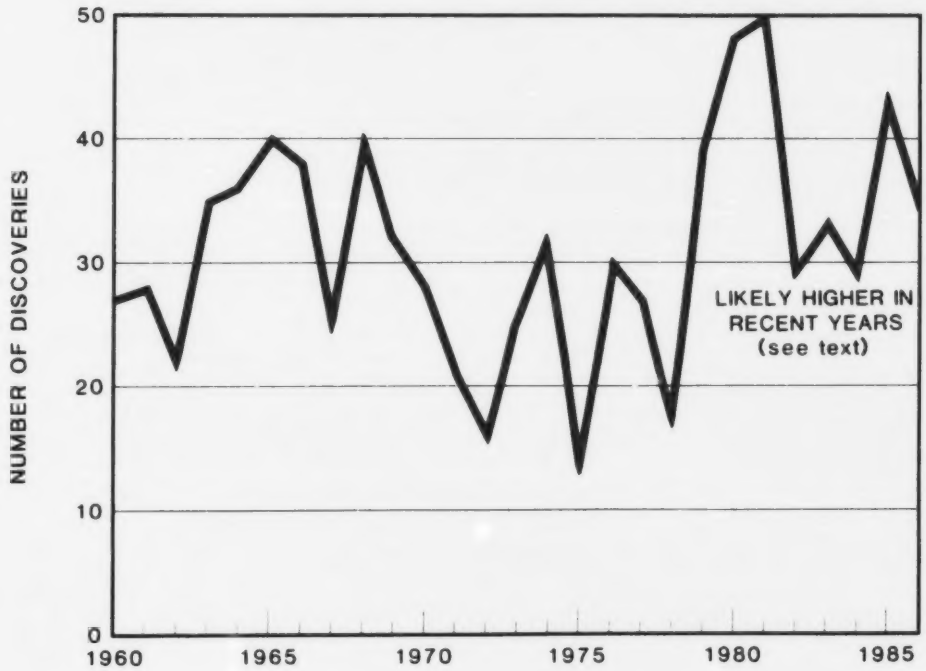
Discoveries and Exploration Targets

Figure 7 shows the numbers of annual discoveries, regardless of size, considered to be potential sources of metals. A discovery refers here to a mineral deposit sufficiently attractive to have warranted the expenditure necessary to establish its tonnage and grade. The date of discovery is normally taken to be the year when drilling led to the recognition that the deposit was of sufficient economic interest to justify the expenditures necessary to establish its tonnage and grade without significant delay.

Experience has shown that the number of generally recognized discoveries rises with the passage of time. For example, the number of 1985 discoveries compiled in late 1986 totalled 30, but, by late 1987, 43 were recognized. The number of 1984 discoveries compiled in late 1985 was 12, but this figure rose to 24 by late 1986, and stood at 29 by late 1987.

Figure 7

CANADIAN DISCOVERIES OF METAL-BEARING DEPOSITS 1960 - 1986



SOURCE: EMR

Given this experience, the current count of 35 discoveries for 1986 is likely to be comparably incomplete. The final number for 1986 may well exceed the all-time record (for the period of 1845-1985) of 50 metallic mineral deposits discovered in Canada in the year 1981. Prior to 1986, 1981 was the year of all-time high spending as well.

About four out of every five of the metallic mineral deposits discovered in 1986 were gold deposits, up from two out of three in 1985. These proportions are equivalent to those of total Canadian exploration expenditures directed at gold in those years. The result of the heavy emphasis on gold exploration has been an increasing number of gold discoveries, amounting to almost 200 since early 1980.

Whereas the number of annual discoveries of metallic-mineral deposits has been at high levels over the past decade, the average gross value of their likely metal content is well below the average of the past 40 years. One reason is the shift of discoveries from base-metal deposits to gold deposits, which tend to be smaller. But another reason is a decline in average size of the new base-metal deposits found.

Information is most complete on the following discoveries in 1986:

Nova Scotia	- Goldenville (Au) - Moose River (Au) - Tangier (Au)
Quebec	- A new discovery by Aiguebelle Resources Inc. (now Rouanda Mines Inc.), south of the Yvan Vezina mine (Au) - Bousquet No. 2 - Dumagami boundary deposit (Au) - Dasserat Township (Au) - Delbridge-Kerralda (Deka) (Au) - Isle Dieu Gold (Au) - Kierans (a new Au deposit at the First Canadian property) - Launy-Privat Townships (Au) - Wrightbar (Au)
Ontario	- Owl Creek West (Au)
Manitoba	- Several gold deposits in the Lynn Lake district (Bonanza, Nisku, Rainbow, T1A zone)
British Columbia	- Abo (Au) - Dome Mountain (Au) - Windflower (Au)

Yukon	- Logan (Zn, Ag) - Silver Hart (Ag, Pb, Zn)
Northwest Territories	- A small Zn-Pb deposit at Pine Point

Outlook

Preliminary estimates of the flow-through share funding available for mineral exploration in Canada in 1987 suggest that such funding may turn out to be about 50% higher than it was in 1986. This can be expected to lead to a significant number of new discoveries (mostly of gold) in 1987 and to the proving up of significant additional tonnages in recently discovered gold deposits.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Gold

Gold production in 1986 surpassed the 100 t mark which had not been achieved for 20 years. Gold reserves were up 10% from 1986 to 1987. Since 1981 they have almost doubled. Commitments made since the beginning of 1987 show that, of at least 37 metal-bearing deposits to be developed into mines, 33 are gold deposits. Gold reserves and gold production will rise higher still in 1988. Planned reprocessing of large tonnages of gold-bearing material left from past mining operations will add to rising production from conventional mining operations.

Gold deposits constitute the bulk of deposits discovered recently. Ten years ago, only one in ten discoveries promising enough to lead to mine development was a gold deposit; now eight in ten are gold deposits.

Off-property exploration for precious metals (primarily gold) grew from $14 million in 1977 to $260 million in 1985 (both in 1985 dollars), a rise from 7 to 65% of total mineral exploration expenditures in those years. This growth, which started before the introduction in 1983 of tax regulations that made flow-through shares a popular investment, has accelerated considerably since then. When the final figures for 1986 and 1987 are in, they will no doubt show further strong growth in gold exploration expenditures.

As a result of these concerted industry efforts on gold, the production of gold could, in the near future, surpass the 166 t all-time high of 1941.

Base Metals

Even though many base-metal operations were trimmed during the difficult years since 1982, production for all metals except molybdenum was higher in 1986 than in 1981, the last year when base-metal prices were strong. This maintenance of production levels is a remarkable achievement, doubtless related to the mining industry's major improvements in efficiency and productivity.

Given the current preoccupation with the gold success story, it is easy to overlook that the major base metals produced (copper, zinc, nickel, and lead) together were still worth about 2.5 times the value of gold produced in Canada in 1986 (gold $1.7 billion, copper $1.6 billion, zinc $1.3 billion, nickel $1.1 billion, and lead $0.2 billion).

The bright outlook for gold also tends to obscure the deteriorating outlook for production of copper, zinc and lead beyond the mid-1990s. From 1981 to 1987, reserves of all the major metals declined significantly: copper by 21%, nickel by 19%, zinc by 24%, lead by 29%, and molybdenum by 37%. These reserves have dropped because of the closure of uneconomic mines, downward reassessment of former reserves in light of expectations of lower prices than were initially assumed, and delay in delineating additional reserves to replace mined-out ore in some producing mines.

Whereas the known resource inventory of nickel for future development is sizeable, this is not the case for copper, zinc and lead. A projection of Canadian production of these metals, on the basis of currently established mine reserves plus inferred extensions with the addition of an optimistic mix of known promising deposits, shows their national production cannot be maintained at the current levels much beyond the mid-1990s unless some major new discoveries are made soon. A moderate rise in base-metal prices, even if it holds, would not change that outlook significantly.

Base-metal exploration expenditures in 1985 dollars declined from $90 million in 1977 to $70 million 1985 (ignoring a short-lived speculative peak in 1980-81). As a percentage of total mineral exploration, the drop was much steeper: from 44% to 18%. The final figures for 1986 and 1987 are expected to show no signs of a rise in base-metal exploration since 1985.

Of the promising base-metal deposits discovered since 1980, none is of major size. It takes years of exploration to come up with good discoveries, and it takes on average six years to turn a discovery into a producing mine. Current domestic production of copper, zinc, and lead makes a hefty contribution -- almost $2 billion in 1986 -- to our balance of trade. Whether this will continue beyond the next ten years depends on exploration efforts now.

BULLETIN MINÉRAL MR 217

LES MINES AU CANADA: TOUR D'HORIZON, À PARTIR DE 1987

PRODUCTION, RÉSERVES, MISE EN VALEUR, EXPLORATION

A. LEMIEUX, L.S. JEN, G. BOUCHARD ET D.A. CRANSTONE

Énergie, Mines et Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew, Ministre d'État (Forêts et Mines)

Energy, Mines and Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew, Minister of State (Forestry and Mines)

Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1988

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies associées
et autres libraires
ou par la poste auprès du
Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue: M38-2/217
ISBN: 0-660-54066-5

Au Canada: 9,00 $
À l'étranger: 10,80 $

Prix sujet à changement sans préavis

Publié sous l'autorité du ministre
de l'Énergie, des Mines et des Ressources

PRÉFACE

En 1978, une entreprise fédérale-provinciale a été lancée afin de prendre annuellement le pouls des systèmes d'approvisionnement des principales substances minérales extraites au Canada. Cette entreprise cherche à donner un compte rendu complet du mouvement des minéraux et de la proportion des métaux affinés récupérés à partir des minerais. Les gouvernements de toutes les provinces et de tous les territoires qui produisent du cuivre, du nickel, du plomb, du zinc, du molybdène, de l'argent, de l'or, du minerai de fer et de l'amiante participent à cette entreprise depuis sa création.

Des données sur la production minière, les réserves et les opérations de concentration ont été collectées annuellement. Parallèlement à cette entreprise fédérale-provinciale, nos services ont été amenés à établir leur propre compilation des découvertes annuelles et à évaluer la vraisemblance que les gisements minéraux nouvellement découverts soient un jour exploités, d'apres des renseignements publics. Par la suite, les gouvernements fédéral et provinciaux ont accepté de collaborer pour uniformiser le format des données d'exploration et de mise en valeur fournies annuellement par les sociétés privées, en vue d'améliorer la comparabilité des statistiques provenant des diverses régions du pays.

Dans l'ensemble, les éléments de la présente évaluation annuelle fournissent aux gouvernements des renseignements fiables sur les possibilités futures de production de substances minérales au pays. Enfin, grâce à la continuité de l'analyse, il est possible de déceler rapidement les phénomènes préoccupants apparaissant dans le système d'approvisionnement, et de les expliquer.

Ron R. Sully
Sous-ministre adjoint
Secteur de la politique minérale

Janvier 1988

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
PRODUCTION, EXPÉDITIONS ET EXPORTATIONS DE CONCENTRÉS	2
UTILISATION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION	9
RÉSERVES AU 1ER JANVIER 1987	10
MISE EN VALEUR	16
EXPLORATION	24
RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS	31

Tableaux

1.	Récupération des métaux dans les concentrés et les produits affinés, en pourcentage de la teneur en métal du minerai extrait en 1986	5
2.	Expéditions de produits des concentrateurs canadiens vers des usines canadiennes et étrangères d'enrichissement, 1986	7
3.	Projets de mise en valeur de mines et de construction de concentrateurs annoncés en 1987	18
4.	Gisements métallifères actuellement prometteurs	22
5.	Répartition des nouveaux claims jalonnés, par province, 1986	27

Figures

		Page
1.	Quantités en tonnes de minerais traités au Canada à partir desquels les métaux ont été récupérés, 1977 à 1986	3
2.	Métaux contenus dans tous les concentrés et les lingots produits au Canada, 1977 à 1986	3
3.	Production, expéditions et exportations de métaux contenus dans tous les concentrés et les lingots produits au Canada, 1977 à 1986	6
4.	Niveaux des réserves	11
5.	Dépenses de mise en valeur des propriétés et exploration vis-à-vis la mise en valeur	17
6.	Aperçu du rythme de l'activité d'exploration	25
7.	Découvertes de gisements métallifères au Canada, 1960 à 1986	28

INTRODUCTION

Le présent rapport offre une perspective de l'approvisionnement minéral canadien fondée sur les données disponibles en 1987. Son but est d'attirer l'attention sur la problématique de la préparation des ressources en vue de l'exploitation à un rythme suffisant pour maintenir la position concurrentielle du Canada comme un grand fournisseur de produits minéraux. Il traite de huit métaux, soit le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, le molybdène, l'argent, l'or et le fer, et d'un minéral non métallique, l'amiante.

Le rapport traite avant tout des approvisionnements tirés des ressources se trouvant dans le sol. Le métal tiré des rebuts ne constitue pas, en général, une forte proportion de l'ensemble des approvisionnements canadiens. Si cette situation devait changer, les rebuts pourraient éventuellement être intégrés à cette analyse. Pour l'instant, les données statistiques sur l'industrie complexe des rebuts métalliques ne sont pas très fiables, en général.

Le groupe des huit métaux étudiés ici a constitué environ 95 % du total des 7,5 millards de dollars que valait la production de plus de deux douzaines de métaux (exclusion faite de l'uranium) au Canada en 1986. Ce pourcentage de la valeur de la production annuelle est demeuré relativement constant au cours des dix dernières années. L'amiante a représenté environ 11 % des 2,7 millions de dollars, valeur de la production des minéraux non métalliques au Canada en 1986. La part de l'amiante dans la valeur de la production annuelle des minéraux non métalliques décline constamment depuis 1977, année où elle était de 40 % environ.

PRODUCTION, EXPÉDITIONS ET EXPORTATIONS DE CONCENTRÉS

Production de concentrés

Exception faite du stockage temporaire de petites quantités de minerais, les mines de métaux canadiennes ont traité tout le minerai extrait dans une année donnée afin de produire des concentrés renfermant un ou plusieurs métaux. Ces concentrés sont ensuite expédiés à des fonderies et des affineries intérieures et étrangères pour un traitement plus poussé.

La figure 1 indique, pour chacune des dix dernières années, les quantités de tonnes de minerais traités dans les concentrateurs et dont on a récupéré du cuivre, du nickel, du plomb, du zinc, du molybdène, de l'argent et de l'or. Sur cette figure, la courbe du cuivre, par exemple, représente le nombre total de tonnes de minerais traités dont on a récupéré du cuivre sous forme de concentrés, soit comme produit principal, soit comme produit associé, soit comme sous-produit. Certains minerais cuprifères contenaient également du nickel ou du zinc, les quantités ainsi récupérées de ces métaux apparaissant dans les courbes du nickel ou du zinc. À l'exception du nickel, pour chacun des métaux, le nombre de tonnes de minerais traités en 1986 était supérieur à celui de 1985; le nombre de tonnes de minerais broyés indique une hausse de 11 % dans le cas du cuivre, une baisse de 13 % dans le cas du nickel, une hausse de 8 % pour le zinc, une hausse de 16 % pour le plomb, une hausse de 23 % dans le cas du molybdène, une hausse de 35 % pour l'or et une hausse de 11 % dans le cas de l'argent. Les quantités de minerais traités en 1986 dont on a récupéré des métaux communs ont été voisines de la moyenne de 1977 à 1986. Dans le cas des métaux précieux, la quantité de minerais traités en 1986 a été sensiblement supérieure à la moyenne décennale.

Teneur en métal des concentrés et production de lingots

Bien que la quantité de minerais traités donne une idée de la grandeur de la production minière brute, la teneur en métal des concentrés obtenus est un indicateur beaucoup plus important. La figure 2 fournit des données annuelles sur les quantités de métaux contenus dans les concentrés produits ou, dans le cas des métaux précieux, contenus à la fois dans les concentrés et dans les lingots (non affinés).

La quantité de métaux contenus dans les concentrés produits est en hausse en 1986, comparativement à 1985, pour tous les métaux à l'exception du nickel: cuivre, 2 %; nickel, -6 %; zinc, 10 %; plomb, 26 %; molybdène, 64 %; or, 24 %; argent, 5 %. Malgré la mise en exploitation en 1986 de la mine

Figure 1

Quantités en tonnes de minerais traités au Canada à partir desquels les métaux ont été récupérés, 1977 à 1986

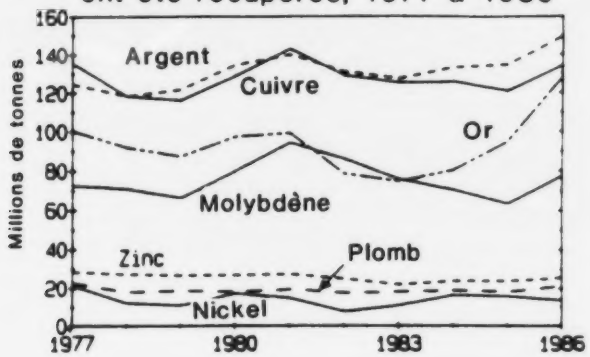
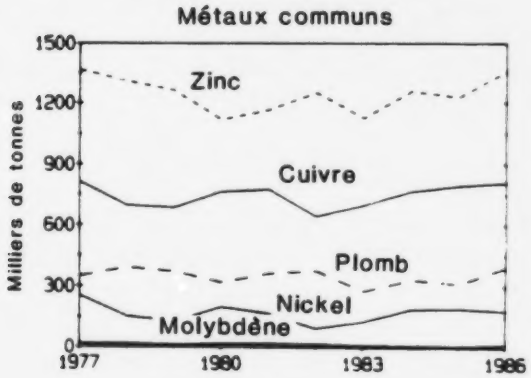
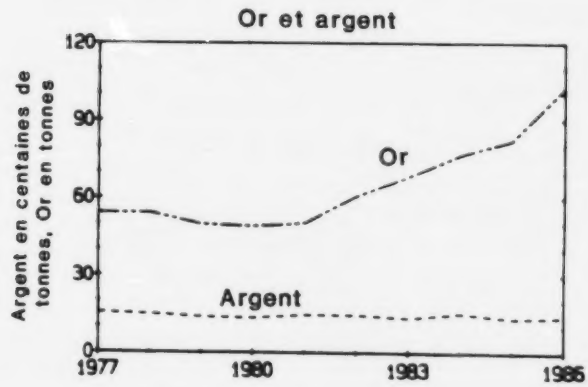


Figure 2

Métaux contenus dans tous les concentrés et les lingots produits au Canada, 1977 à 1986





Source: Enquête conjointe fédérale-provinciale des mines et des concentrateurs

Thompson de la INCO Limitée au Manitoba, mine à ciel ouvert à teneur relativement élevée, la production canadienne de nickel a légèrement chuté en raison de la faiblesse de la demande et des prix.

Les baisses de la production de nickel de 1979 et de 1982 sont respectivement attribuables à une longue grève survenue aux installations de Sudbury de la INCO Limitée et à une fermeture presque aussi longue de toutes les installations de la société au Canada, faite dans le but de réduire la production de nickel dans un marché déprimé, ce qui a également influé sur la production de cuivre. La production de molybdène a chuté de façon sensible en 1979 en raison d'une grève survenue à la mine Endako, le plus grand producteur de molybdène du pays. De 1983 à 1985, l'exploitation de cette mine a été suspendue pour des motifs économiques.

Il est impressionnant de constater qu'en dépit des difficultés qu'elle a connues en raison de l'effondrement des prix des métaux communs au début des années 80, l'industrie minière ait dans l'ensemble réussi à maintenir ses niveaux de production. Pour tous les métaux à l'exception du molybdène, la production de 1986 a été plus élevée que celle de 1981, dernière année où les prix des métaux étaient encore soutenus.

Les prix des métaux communs montrant des signes de redressement en 1987 et les stocks de ces métaux étant à la baisse, on s'attend à ce que la production canadienne de métaux communs augmente en 1987 et en 1988.

La production de lingots d'or du Canada jouit d'une croissance annuelle rapide jamais vue depuis 1980. En 1986, la production a franchi le cap des 100 tonnes, atteint la dernière fois en 1966. La mise en exploitation prochaine de plusieurs mines d'or de dimension appréciable et de faible coût pourrait bien, dans le proche avenir, porter la production canadienne d'or au-delà du record historique de 166 tonnes de 1941.

Le tableau 1 montre dans quelle mesure il a été possible de récupérer les métaux contenus dans les minerais extraits en 1986.

Tableau 1

Récupération des métaux dans les concentrés et les produits affinés, en pourcentage de la teneur en métal du minerai extrait en 1986

	Récupérés dans les concentrés	Récupérés dans les produits affinés
Cuivre	89,6	85,8
Nickel	86,3	79,2
Zinc	89,4	81,1
Plomb	86,1	76,7
Molybdène	76,7	71,8
Argent	71,9	65,1
Or	84,8	83,4

Les pourcentages de récupération de ces métaux ont très peu varié depuis les dix dernières années.

Expéditions et exportations de concentrés métalliques canadiens

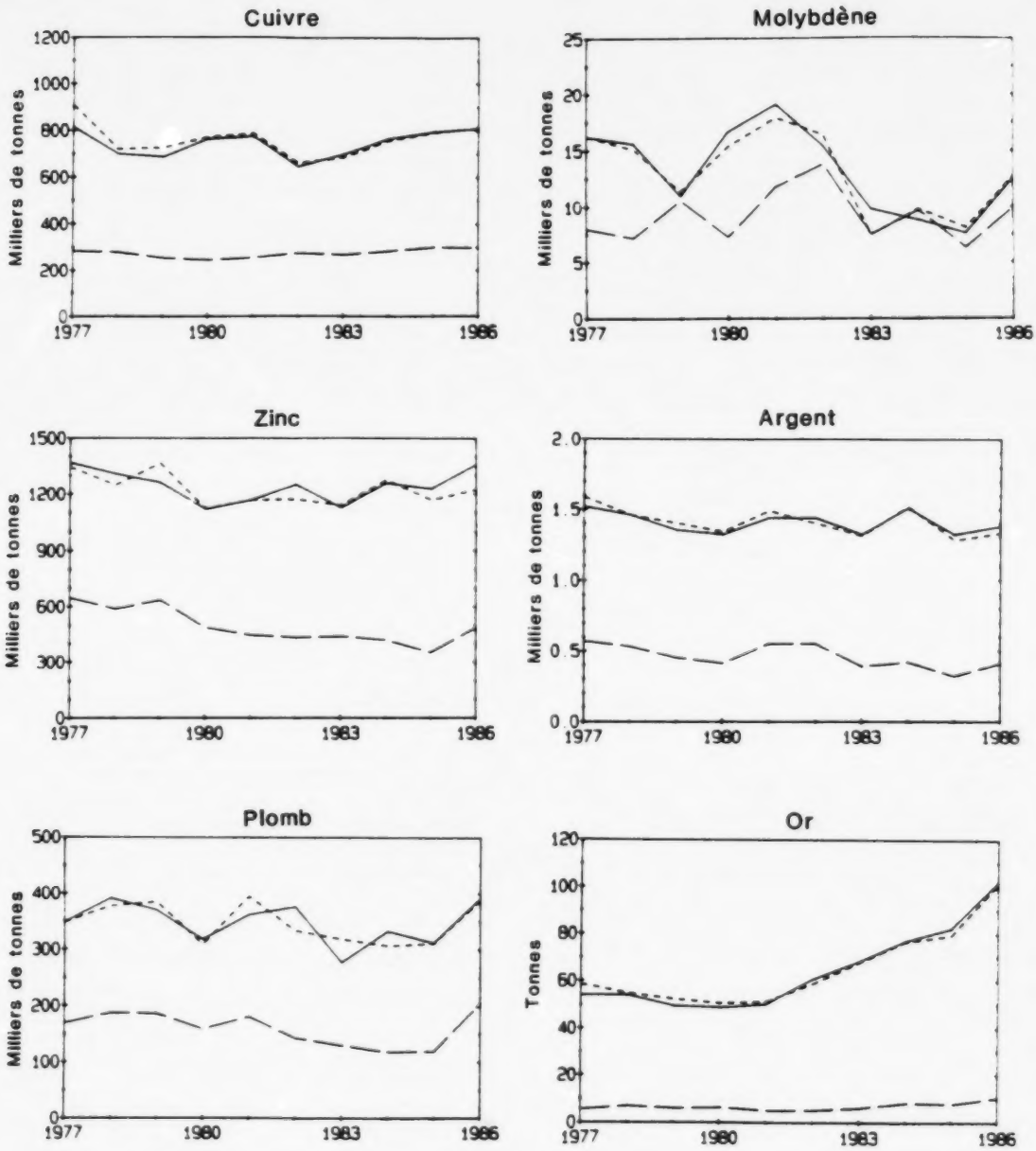
Tout comme la presque totalité des minerais produits est traitée dans des concentrateurs, presque tous les concentrés sont expédiés dans de brefs délais. Les concentrés stockés temporairement sont habituellement expédiés la même année ou dans l'année qui suit leur production.

La valeur des expéditions de concentrés est déterminée d'après leur teneur en métal contenu. La figure 3 montre la teneur en métal de tous les concentrés expédiés entre 1977 et 1986. La production et les expéditions de cuivre, de zinc et d'argent sous forme de concentrés ont été relativement stables au cours des dix dernières années. Pour ce qui est de l'or, les expéditions ont augmenté tous les ans depuis 1981. La tendance est moins nette pour le plomb et plus particulièrement pour le molybdène; pour ces deux métaux, les fluctuations de la production et des expéditions d'un producteur donné influent davantage sur le bilan national, car il existe moins de producteurs que pour les autres métaux.

Le Canada est un exportateur net pour ces métaux. Une bonne part des exportations se fait sous forme de concentrés, à l'exception du nickel dont la totalité est traitée après concentration avant d'être exportée, et de l'or qui est affiné à 92 % au Canada. Les quantités exportées sous forme de concentrés sont également indiquées dans la figure 3. Les proportions de concentrés cana- diens expédiés aux usines canadiennes et étrangères d'enrichissement sont données au tableau 2.

Figure 3

Production, expéditions et exportations de métaux contenus dans tous les concentrés et les lingots produits au Canada, 1977 à 1986



Source: Enquête conjointe fédérale-provinciale des mines et des concentrateurs

Tableau 2

Expéditions de produits des concentrateurs canadiens vers des usines canadiennes et étrangères d'enrichissement, 1986

(pourcentage en poids des minéraux contenus dans les concentrés)

	Vers des usines canadiennes d'enrichissement		Vers des usines étrangères d'enrichissement	
Nickel	100 %:	entièrement sous forme de concentrés de nickel et de concentrés en vrac de nickel-cuivre	néant	
Or	92 %:	83 % en lingots d'or et 9 % dans tous les autres produits	8 %:	2 % dans des concentrés d'or et 6 % dans tous les autres concentrés
Argent	70 %:	2 % en concentrés d'argent et des lingots d'argent, et 68 % dans des lingots d'or et dans tous les autres concentrés	30 %:	10 % dans des concentrés et des précipités d'argent, et 20 % dans tous les autres concentrés
Cuivre	63 %:	58 % dans des concentrés de cuivre et 5 % dans tous les autres concentrés	37 %:	36 % dans des concentrés de cuivre et 1 % dans tous les autres concentrés
Zinc	60 %:	55 % dans des concentrés de zinc et 5 % dans tous les autres concentrés	40 %:	38 % dans des concentrés de zinc et des concentrés en vrac de zinc-plomb et 2 % dans tous les autres concentrés
Plomb	47 %:	39 % dans des concentrés de plomb et 8 % dans tous les autres concentrés	53 %:	49 % dans des concentrés de plomb et 4 % dans tous les autres concentrés
Molybdène	22 %:	13 % dans des concentrés de molybdène et 9 % dans tous les autres concentrés	78 %:	77 % dans des concentrés de molybdène et 1 % dans tous les autres concentrés

En moyenne, entre 1977 et 1986, 37 % du cuivre, 40 % du zinc, 46 % du plomb, 74 % du molybdène, 33 % de l'argent et 10 % de l'or contenus dans tous les concentrés (ou les lingots) produits au Canada ont été exportés sous forme de concentrés, surtout vers le Japon et l'Europe.

Les États-Unis en ont acheté des quantités relativement faibles, soit en moyenne 2 % de la production totale de concentrés dans le cas du cuivre et de l'or, 5 % dans le cas du zinc, 4 % dans le cas du plomb, 13 % dans le cas du molybdène et environ 10 % dans le cas de l'argent.

L'or exporté sous forme de concentrés n'a été qu'un sous-produit jusqu'en 1986, année où quelque 4 tonnes de lingots d'or, représentant 40 % des exportations totales de ce métal, ont été livrées à la République fédérale allemande. Une certaine quantité de concentrés d'argent a été exportée sous cette forme, en raison de contrats avantageux passés avec des acheteurs des États-Unis.

Les exportations canadiennes totales de concentrés métalliques pour tous les métaux, à l'exception du cuivre, ont progressé considérablement en 1986 comparativement à 1985, surtout en raison de l'augmentation des expéditions vers les pays d'Europe, le Japon, la Chine, la Corée et le Chili. Les exportations de concentrés de cuivre ont égalé celles de 1985. La hausse des exportations de concentrés de métaux a été de 37 % pour le zinc, de 72 % pour le plomb, de 56 % pour le molybdène, de 36 % pour l'or et de 30 % pour l'argent.

Ces exportations de concentrés ont beaucoup contribué au surplus commercial du Canada qui était de quelque 10 milliards de dollars en 1986 pour tous les minéraux, à l'exclusion du pétrole et du gaz. Les exportations de concentrés augmenteront vraisemblablement en 1987 et en 1988.

UTILISATION DE LA CAPACITÉ DE PRODUCTION

En règle générale, la limite de production dans l'extraction et la concentration des minerais est moins déterminée par la capacité d'une mine à produire du minerai que par la capacité de l'usine de concentration associée à le traiter.

Les complexes canadiens d'extraction et de concentration qui traitent les métaux non ferreux étudiés dans le présent rapport ont une capacité variant entre moins de 28 000 tonnes et plus de 40 millions de tonnes (Mt) de minerais par année. La capacité des installations de traitement du minerai de fer varie entre 1 Mt et 21 Mt, alors que la capacité des installations de traitement de l'amiante varie entre 1 Mt et 5 Mt de minerai par an.

En 1986, les concentrateurs canadiens traitant du cuivre, du nickel, du plomb, du zinc, du molybdène, de l'argent et de l'or ont fonctionné à environ 83 % de leur capacité, comparativement à 85 % en 1985. Plus de nouvelles mines d'or sont entrées en exploitation en 1986 qu'au cours de l'année antérieure, et la production initiale de ces mines tend à être bien en-deçà de la capacité des installations de concentration. Enfin, le concentrateur Endako de la Placer Dome Inc., en Colombie-Britannique, et le concentrateur Faro de la Curragh Resources Corporation, au Yukon, ont été rouverts, mais n'ont été exploités respectivement qu'à 13 % et 39 % de leur capacité. N'eût été de cela, l'utilisation de la capacité globale des concentrateurs canadiens pour les sept métaux aurait été d'environ 88 % en 1986. Au début de 1987, les exploitants prévoyaient maintenir cette année le taux d'utilisation de 1986.

La production des installations canadiennes de minerai de fer est demeurée à environ 80 % de sa capacité en 1986. Tout comme pour les métaux communs, le taux d'utilisation de la capacité de production varie beaucoup d'une exploitation à l'autre.

En 1986, les usines de broyage et de concentration de l'amiante ont fonctionné à 70 % de leur capacité dans l'ensemble. D'après une estimation préliminaire, il semble que le taux d'utilisation sera de 75 % en 1987. La capacité de production a été légèrement réduite en 1986 par la fermeture de deux mines et d'un concentrateur dans la région de Thetford Mines, au Québec. La mine Bell, de taille plutôt modeste, appartenant à la LAB Chrysotile Inc. sera fermée en mars 1988 pour une durée minimum de six mois. Aucune autre fermeture n'est cependant prévue en 1987 et 1988.

RÉSERVES[1] AU 1ER JANVIER 1987

Métaux non ferreux

Exprimées en fonction du métal contenu dans les minerais exploitables, les réserves nationales totales des sept métaux non ferreux ont augmenté la dernière fois entre 1979 et 1981 (figure 4). Si les réserves d'or sont encore à la hausse, celles des autres métaux déclinent constamment depuis 1981-1982. Comparativement à 1981, les réserves de 1987 ont chuté de 21 % dans le cas du cuivre, de 19 % pour le nickel, de 24 % dans le cas du zinc, de 29 % pour le plomb, de 37 % dans le cas du molybdène et de 21 % pour l'argent. Les réserves d'or ont bondi de 94 % depuis 1981. En 1986, la tendance à la baisse s'est poursuivie pour tous ces métaux, exception faite de l'or, dont les réserves ont continué d'augmenter.

D'une mine à l'autre et d'une province à l'autre, des écarts considérables ont continué de se creuser par rapport aux tendances nationales. Dans la plupart des mines, les réserves varient légèrement d'une année à l'autre, mais ces variations s'annulent dans les totaux nationaux. Ce sont les quelques mines dont les réserves ont beaucoup varié qui ont influé sur l'orientation générale des tendances nationales.

Or

La mise en exploitation de plusieurs nouvelles mines et les engagements annoncés ont haussé les réserves d'or totales du Canada au cours de 1986. En voici la liste: les mines à ciel ouvert et souterraines de Hope Brook à Terre-Neuve (Hope Brook Gold Inc.); la mine Dumagami (Les Mines Dumagami Limitée) et la mine Isle Dieu Mattagami (Noranda Inc.) au Québec; la mine Holt-McDermott (Société extractive American Barrick); la mine Bell Creek (Ressources Canamax Inc. et Pamorex Minerals Inc.); la mine Mirado (Golden Shield Resources Ltd.); la mine Winston Lake (Minnova Inc.); la mine Norstar (Orofino Resources Limited), toutes situées en Ontario; la mine Snow Lake (stock de résidus) au Manitoba (Snow Lake Gold Corporation); la mine Nickel Plate en Colombie-Britannique (Mascot Gold Mines Limited); la mine Tom dans les Territoires du Nord-Ouest (Treminco Resources Ltd.).

---

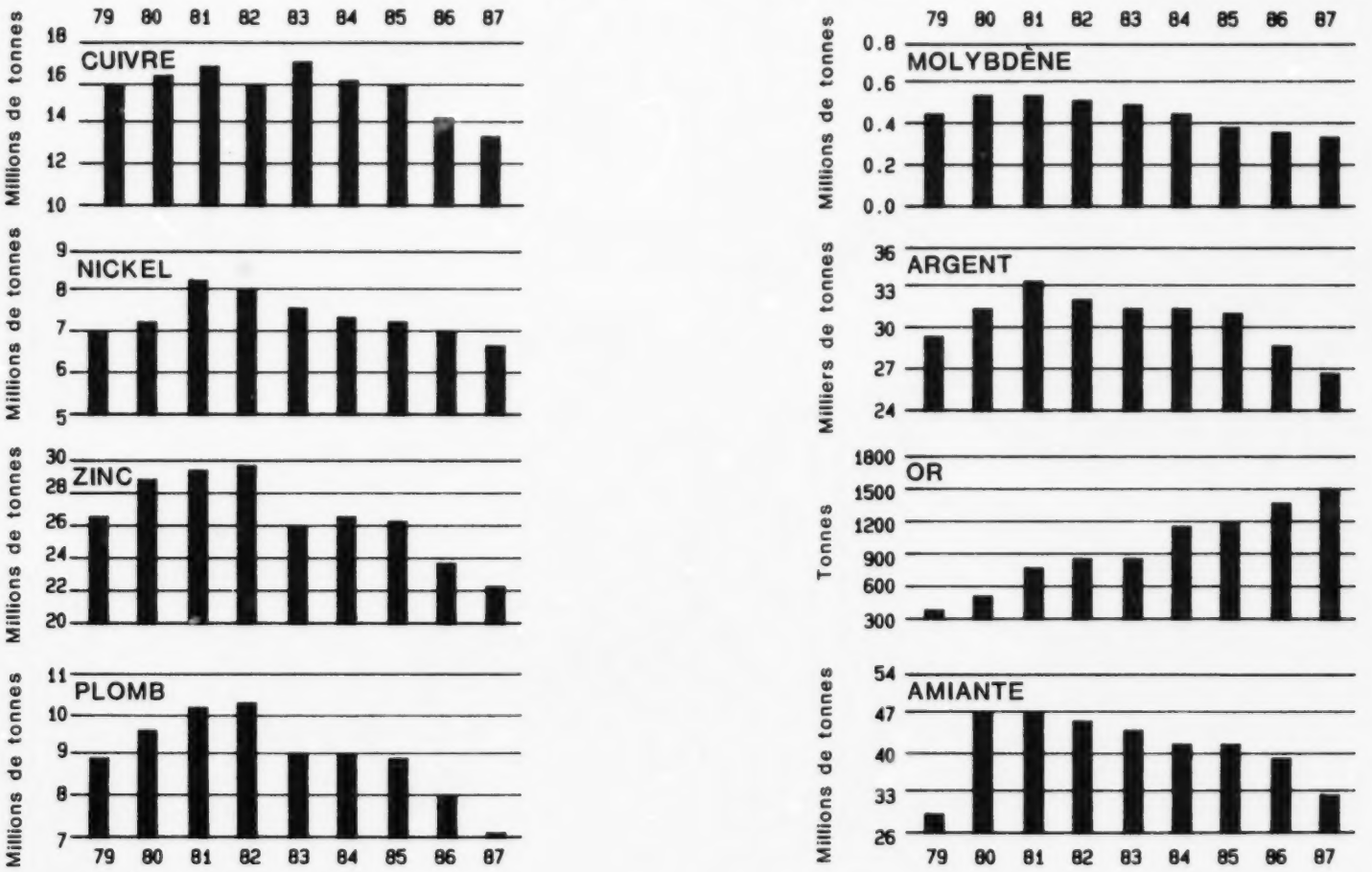
[1] Dans le présent rapport, le terme "réserves" désigne la teneur en métal du minerai exploitable bien délimité en vue de son extraction dans les mines en exploitation et dans les gisements qui seront exploités.

Figure 4

NIVEAUX DES RÉSERVES

QUANTITÉS DE MÉTAUX OU FIBRE D'AMIANTE CONTENUS DANS LES RÉSERVES DE MINERAI EXPLOITABLE DANS DES MINES CANADIENNES EN EXPLOITATION ET DANS DES GISEMENTS QUI SERONT EXPLOITÉS (ESTIMÉES AU 1er JANVIER DE CHAQUE ANNÉE)

(Remarque: la plupart des échelles verticales ne partent pas à zéro)



Source: Enquête conjointe fédérale-provinciale des mines et des concentrateurs

Les modifications apportées aux réserves ne reflètent pas toutes la découverte de nouveaux minerais. Des corrections importantes peuvent aussi être apportées par suite de changements survenant dans les méthodes comptables. Nous acceptons dans le présent rapport les réserves "prouvées" et "probables" comme étant des réserves raisonnablement fiables, et de nombreuses compagnies, mais pas toutes, publient des données combinées ou distinctes relativement aux deux. Au cours de 1986, le groupe Dome Mines (maintenant Placer Dome Inc.) a annoncé qu'il allait adopter la pratique courante dans l'industrie d'inclure ses réserves "probables" dans les données qu'il publie. Il a ainsi publié pour la première fois des données sur les réserves "probables" de minerais de la mine Campbell en Ontario et de la mine Sigma au Québec. Ce changement apporté dans la méthode comptable a eu pour effet de plus que doubler les réserves publiées de la mine Campbell de 1986 à 1987; l'augmentation résultante est la plus grande augmentation nette des réserves d'or d'une mine au Canada en 1986, augmentation qui équivalait aux quatre cinquièmes environ de la hausse de 10 % des réserves d'or nationales. La Placer Dome Inc. devrait également commencer à publier les réserves "probables" de la mine Dome en Ontario, ce qui aura aussi pour effet de hausser fortement en apparence les réserves d'or totales du Canada.

De telles modifications comptables peuvent également jouer dans l'autre sens. La plus grande diminution des réserves d'or survenue pour une mine est celle de la mine Page-Williams de Hemlo, en Ontario, de la société Lac Minerals Ltd, qui a porté dans la catégorie des réserves "possibles" (non comptabilisées dans les totaux canadiens) des réserves qui étaient auparavant "prouvées-probables". Cette modification de la méthode comptable a aussi été apportée pour se conformer à la pratique courante dans l'industrie. N'eût été de la reclassification de ces réserves, les réserves d'or du Canada auraient augmenté d'environ 16 % de 1986 à 1987.

Cuivre

Ce sont les mines exploitées en Ontario qui ont le plus contribué d'ajouts bruts aux réserves totales de cuivre du pays. Par contre, de nouvelles mines (Winston Lake et Isle Dieu Mattagami) n'ont fourni qu'une faible part des ajouts bruts.

Dans l'ensemble, toutefois, les réserves ont diminué de 7 % au cours de 1986, car les ajouts bruts aux réserves délimitées n'ont pas suffi à compenser le minerai extrait et, fait encore plus important, parce que certaines compagnies ont réévalué à la baisse leurs réserves de minerais.

La réévaluation par l'industrie des réserves de métaux communs en fonction des conditions économiques fluctuantes se fait depuis plusieurs années, et entraîne généralement un abaissement des réserves. D'autre part, la société Placer Dome Inc. a commencé en 1986 à récupérer du cuivre à ses

installations Gibraltar en Colombie-Britannique à l'aide d'un procédé de biolixiviation, portant ainsi dans ses réserves du minerai qui était jusqu'à récemment classé comme résidus.

Nickel

Les réserves de nickel ont également en apparence été réévaluées à la baisse, à un niveau presque équivalent à la production de 1986. Bien qu'en chute de 5 % de 1986 à 1987, les réserves de nickel sont encore beaucoup plus grandes devant les rythmes de production que dans le cas des réserves des autres métaux communs.

Molybdène

Les réserves de molybdène se sont repliées de 5 % de 1986 à 1987. Les ajouts bruts aux réserves n'ont pas suffi à compenser la production des mines et la réévaluation à la baisse des réserves. La plus grande perte s'est produite à la mine Gibraltar de la Placer Dome Inc., dont les réserves ont été révisées à la baisse en partie à cause de la publication de nouveaux renseignements géologiques. La mine Endako de la Placer Dome Inc., également située en Colombie-Britannique, a disposé de réserves de minerais comparables à celles de l'an dernier, mais d'une teneur en molybdène légèrement plus élevée. C'est la seule mine qui a accru ses ajouts nets aux réserves de molybdène de 1986 à 1987.

Argent

Les réserves d'argent ont baissé de 7 %, soit d'une quantité grossièrement équivalente à la production de 1986. Les ajouts bruts aux réserves, partiellement dans trois nouvelles mines, ont été sensiblement plus petits que la somme de la production minière de 1986 et des révisions à la baisse des réserves de plusieurs mines. Les plus grandes pertes de réserves se sont produites particulièrement à la mine Gibraltar, où un nouveau plan d'extraction a été mis en oeuvre, et à la mine Sullivan de la Cominco Ltée. Une réévaluation à la hausse a été faite à la mine Equity de la Placer Dome Inc., où du minerai à plus faible teneur que le minerai extrait antérieurement a été ajouté aux réserves en 1986.

Zinc

Les réserves de zinc ont chuté de 6 % de 1986 à 1987. Une demi-douzaine de mines ont vu leurs réserves baisser d'une quantité excédant leur production minière de 1986. C'est à la mine Pine Point de la Cominco Ltée,

située dans les Territoires du Nord-Ouest (8 Mt de minerai) et à la mine Sullivan de la même société, située en Colombie-Britannique, que les réserves ont le plus décliné. Les gisements de Winston Lake et d'Isle Dieu Mattagami qui devaient entrer en exploitation en 1986 ont représenté les ajouts aux réserves.

Plomb

Tout comme dans le cas du zinc, les baisses des réserves des mines Pine Point et Sullivan ont été d'importants facteurs contribuant à la chute de 11 % des réserves de plomb de 1986 à 1987. Aucune mine n'a signalé d'ajout important à ses réserves au cours de 1986.

Perspectives pour les métaux communs et les réserves d'or

Les réserves de métaux communs continueront vraisemblablement à décliner dans les années à venir. Jusqu'à ce que le marché à long terme se redresse de façon marquée, les exploitants seront peu incités à se lancer dans de grands programmes d'exploration et de mise en valeur des métaux communs, exception faite de l'or.

On s'attend à ce que les réserves d'or augmentent considérablement en 1988, en raison de plusieurs facteurs: (i) les engagements pris en 1987 de mettre en valeur plusieurs nouveaux gisements aurifères classiques; (ii) la révision à la hausse des réserves par modification des méthodes comptables, comme l'inclusion attendue pour la première fois de réserves "probables" à la mine Dome en Ontario; (iii) le retraitement de grandes quantites de résidus aurifères provenant d'anciennes exploitations minières. Des projets de retraitement de résidus ont été annoncés par la société Ressources ERG Inc. et la Pamour Inc. à Timmins; par la société Lac Minerals Ltd. et par l'Eastmaque Gold Mines Ltd., à Kirkland Lake; et enfin par la Giant Yellowknife Mines Limited, dans les Territoires du Nord-Ouest.

Grâce à leur teneur en or, ces résidus qui doivent être retraités pourront être classés comme "réserves", même si elles ne sont pas du type classique. Il faut toutefois souligner que le taux de récupération à partir de ces résidus à faible teneur sera beaucoup plus bas que dans le cas des minerais aurifères classiques à haute teneur. Enfin, bien que l'exploitation de tels résidus non classiques puisse être importante pour une mine donnée et que dans l'ensemble le phénomène puisse prendre une importance croissante dans l'avenir, sa contribution à la production totale d'or métal du Canada sera mineure au cours des prochaines années.

Minerai de fer

Les réserves de fer contenu dans le minerai de fer se chiffrent à quelque 1,4 milliard de tonnes, une quantité importante par rapport aux niveaux de production. En raison de l'immensité des réserves, dans le cas du fer, les niveaux des réserves ne sont pas aussi importants dans l'évaluation de la productibilité canadienne comme c'est le cas des métaux non ferreux. Les niveaux de production sont déterminés principalement par les coûts d'extraction et de transport ainsi que par les possibilités du marché et les exigences relatives à la qualité du minerai.

En réaction à la faible demande, les producteurs canadiens de minerai de fer réduisent leur production depuis 1982. Des mines ont fermé leurs portes à Schefferville (Québec-Labrador) et à Fire Lake au Québec. Plus récemment, la Stelco Inc. a interrompu ses activités de production à la mine Griffith, située près de Red Lake en Ontario, au printemps de 1986. Les fermetures récentes de mines n'affectent pas beaucoup le niveau des réserves canadiennes de minerai de fer.

Amiante

Au début de 1987, les réserves d'amiante étaient d'environ 33 Mt, ce qui représente quelque 544 Mt de minerai à teneur en fibres de 6 %. Les réserves ont donc chuté de 17 % comparativement à l'année précédente, surtout en raison de la fermeture, pour des raisons économiques, de quatre mines depuis la fin de 1985. D'importants ajustements à la baisse apportés aux réserves de la mine Jeffrey au Québec (11 %) et de la mine Baie Verte à Terre-Neuve (51 %) ont été compensés par l'accroissement des réserves des mines Bell, Black Lake et British Canadian de la LAB Chrysotile Inc., toutes situées au Québec.

Pour l'avenir prévisible, on s'attend à ce que la plupart des producteurs n'engagent que de modestes travaux de mise en valeur de nouvelles réserves. L'exception est la Cassiar Mining Corporation qui exécute présentement des travaux d'exploration souterraine et de mise en valeur à son vaste gisement McDame, en Colombie-Britannique. Ce gisement offre la possibilité d'augmenter considérablement les réserves canadiennes de fibres d'amiante de haute qualité. Si la Cassiar Mining Corporation décide d'aller de l'avant, la production pourra commencer vers 1992.

MISE EN VALEUR

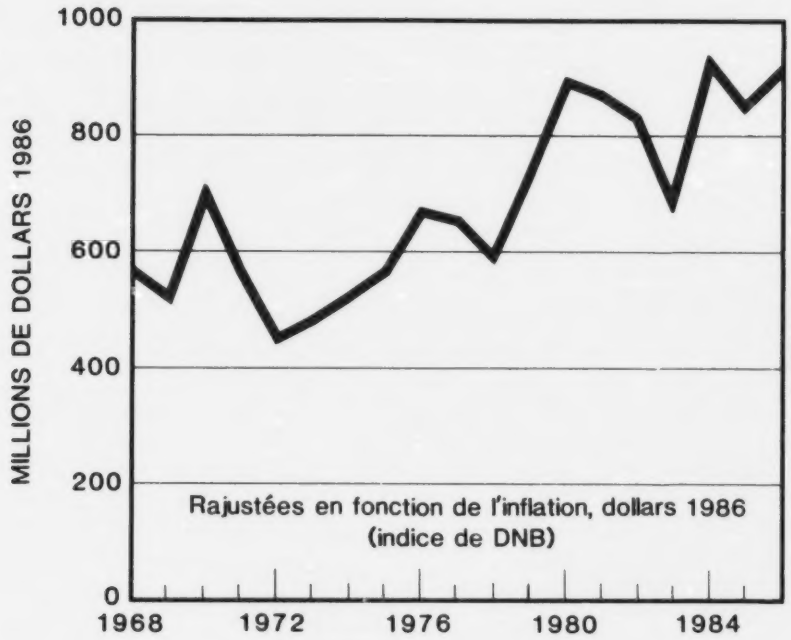
Dépenses et nouveaux engagements

En 1986, un total de quelque 920 millions de dollars (estimation préliminaire de Statistique Canada) a été consacré à la mise en valeur des ressources minières. Le niveau des dépenses de mise en valeur a augmenté généralement (en dollars constants) depuis la fin des années 60. Le niveau des dépenses de mise en valeur en 1986 égalait à peu près le sommet atteint en 1984.

La figure 5a) illustre les dépenses annuelles de mise en valeur depuis 1968. Les dépenses de mise en valeur ont été constamment plus élevées que les dépenses d'exploration qui ont joui d'une meilleure publicité. Le rapport des dépenses d'exploration aux dépenses de mise en valeur a varié généralement dans la fourchette de 0,5 à 0,8 [figure 5b)].

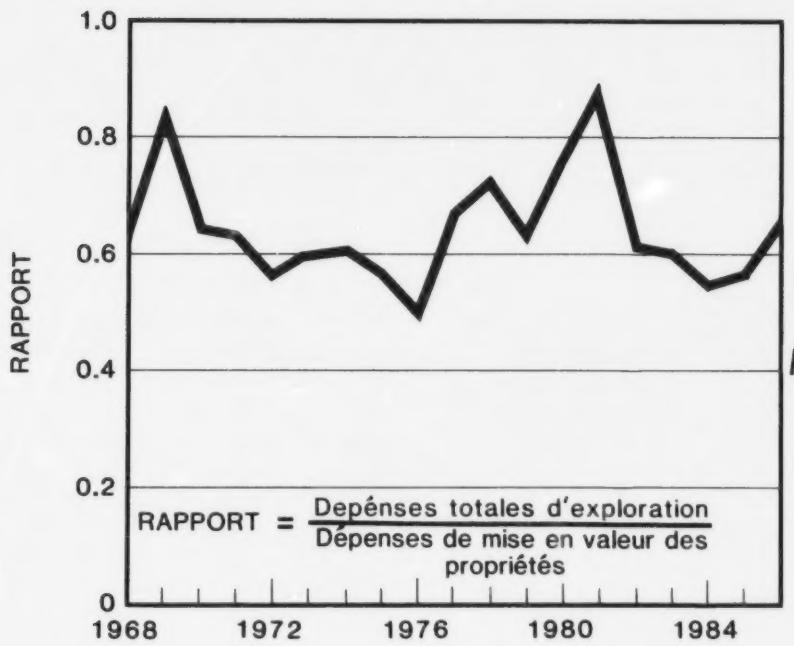
Les nouveaux engagements annoncés au cours de 1987 en vue d'augmenter, pendant les quelques années à venir, la capacité de production de concentrés et de minerais au Canada représentent plus de 750 millions de dollars; de ce chiffre, 70 % étaient destinés à la mise en valeur de métaux précieux, principalement de l'or (tableau 3). Cela représente une augmentation importante par rapport à la somme de moins de 550 millions de dollars annoncée au cours de 1986, mais une diminution considérable par rapport aux années 1983 et 1984, période de deux ans pendant laquelle les nouveaux engagements se sont élevés à près de 2 milliards de dollars à cause de plusieurs grands projets; or, de tels projets n'ont pas été entrepris en 1987 et ne le seront vraisemblablement pas en 1988. Des sommes ont été engagées dans la production d'au moins 37 nouveaux gisements. Il s'agit là d'un nombre anormalement élevé résultant d'un effort d'exploration inédit. Au moins 33 de ces gisements sont des gisements aurifères.

Figure 5



(a)

DEPÉNSES DE MISE EN VALEUR DES PROPRIÉTÉS



(b)

EXPLORATION VIS-À-VIS MISE EN VALEUR

SOURCES: Statistique Canada et le Relevé fédéral-provincial des dépenses d'exploration.

Tableau 3

Projets de mise en valeur de mines et de construction de concentrateurs annoncés en 1987

Sociétés	Projets	Métal	Année de début	Coût estimé de mise en valeur (millions de $)
MÉTAUX PRÉCIEUX				
INCO Gold, Golden Knight Resources Inc.	Nouvelle mine Golden Pond East de 800 tonnes par jour (t/j) et concentrateur de 1 200 t/j, Casa Berardi (Québec)	Or	1988	74
Ressources ERG Inc., Pamour Inc.	Nouvelle usine de traitement des résidus de 1 million de tonnes par mois (Mt/m), Timmins (Ont.)	Or	1989	65
Lac Minerals Ltd.	Nouvelle mine Bousquet n° 2 de 1 800 t/j (Québec)	Or	1990	60
Placer Dome Inc., Compagnie des Pétroles Amoco Canada Ltée	Mise en valeur de 2 000 t/j dans une partie souterraine de la mine Detour Lake (Ont.)	Or	1988	48,6
Placer Dome Inc.	Nouvelle mine Dona Lake de 500 t/j et concentrateur, Pickle Lake (Ont.)	Or	1989	40,5
Chevron Canada Resources Limited, North American Metals Corp.	Nouvelle mine Golden Bear de 360 t/j et concentrateur, Dease Lake (C.-B.)	Or	1988	36
Les Mines d'Or Cheni Inc.	Nouvelle mine Laywers de 500 t/j et concentrateur, région de Toodoggone (C.-B.)	Or	1989	35,9
Les Mines Madeleine Ltée	Nouvelle mine Lac-des-Îles de 2 700 t/j, concentrateur et usine de réduction, nord-ouest de l'Ontario, et usine d'affinage, Calgary (Alb.)	Groupe platine, or, nickel, cuivre	1988	35
Ressources Canamax Inc.	Nouvelle mine Kremzar de 450 t/j et concentrateur, région Wawa (Ont.)	Or	1988	23,2
Ressources Canamax Inc., Pacific Trans-Ocean Resources Ltd.	Nouvelle mine Ketza River de 290 t/j et concentrateur (Yukon)	Or	1988	22

Granges Exploration Ltd., Abermin Corporation	Nouvelle mine Tartan Lake de 450 t/j et concentrateur, Flin Flon (Man.)	Or	1987	20
Lac Minerals Ltd.	Nouveau concentrateur de 1 140 t/j pour traiter les résidus et le minerai de subsurface, Kirkland Lake (Ont.)	Or	1988	16
St. Joe Canada Inc.	Nouvelle mine Golden Patricia et concentrateur de 150 t/j, Lake St. Joseph (Ont.)	Or	1988	15,2
St. Andrew Goldfields Ltd.	Nouvelle mine Stock Township de 450 t/j et concentrateur, Matheson (Ont.)	Or	1988	15
Skyline Explorations Ltd.	Nouvelle mine Reg de 180 t/j et concentrateur, Johnny Mountain (C.-B.)	Or	1988	12
Pioneer Metals Corporation	Nouvelle mine Puffy Lake de 900 t/j, Sherridon (Man.)	Or	1987	11
Emerald Lake Resources Inc., Place Resources Corporation	Nouvelle mine Golden Rose de 400 t/j et concentrateur, région de Sturgeon Falls (Ont.)	Or	1987	8
Eastmaque Gold Mines Ltd.	Nouveau concentrateur de 660 000 tonnes par année (t/a) pour traiter les résidus, Kirkland Lake (Ont.)	Or	1987	7,4
Northumberland Mines Limited	Nouvelle mine Murray Brook de 900 t/j et usine de lixiviation en bac, district de Bathurst (N.-B.)	Or	1988?	4,7
McFinley Red Lake Mines Limited	Nouveau concentrateur de 150 t/j, canton de Bateman (Ont.)	Or	1987	1,8
Giant Yellowknife Mines Limited	Nouvelle usine-pilote de 200 t/j pour traiter les résidus de la mine Giant, Yellowknife (T.N.-O.)	Or	1988	0,7
Giant Bay Resources Ltd., Giant Yellowknife Mines Limited	Nouvelle usine de démonstration de lixiviation en réservoir biologique de 10 t/j, mine Salmita, Courageous Lake (T.N.-O.)	Or	1987	0,45
Silverside Resources Inc., International Platinum Corporation	Nouvelle mine Hellens-Eplett de 140 t/j et concentrateur, North Cobalt (Ont.)	Argent	1987	0,4
Ateba Mines Inc.	Traitement des résidus d'anciennes exploitations minières, région de Beardmore (Ont.)	Or	1987	n.d.

Tableau 3 (suite)

Sociétés	Projets	Métal	Année de début	Coût estimé de mise en valeur (millions de $)
Les Ressources Campbell Inc., Les Ressources du Lac Meston Inc.	Production commerciale, mine Joe Mann de 635 t/j et concentrateur, Chibougamau (Québec)	Or	1987	n.d.
Les Mines Belmoral Ltée, Broulan Resources Inc.	Nouvelle mine à ciel ouvert Whitney, région de Timmins (Ont.)	Or	1987	n.d.
Les Mines Belmoral Ltée, Lenora Explorations Ltd.	Nouvelle mine Omega, Kirkland Lake (Ont.)	Or	1987	n.d.
D'Or Val Mines Ltd.	Nouvelle mine Beacon n° 2 de 680 t/j et concentrateur, région de Val-d'Or (Québec)	Or	1987	n.d.
Mill City Gold Inc., Tyranex Gold Inc.	Traitement des résidus de la mine Tyranite, Gowganda (Ont.)	Or	1987	n.d.
Orofino Resources Limited	Remise en exploitation de la mine Scadding, région de Sudbury (Ont.)	Or	1987	n.d.
Pamour Inc.	Nouvelle installation de lixiviation en tas	Or	1987	n.d.
Seabright Resources Inc.	Nouvelle mine Beaver Dam de 300 t/j, comté d'Halifax (N.-É.)	Or	1987	n.d.
Seabright Resources Inc.	Nouvelle mine Forest Hill de 250 t/j, comté de Guysborough (N.-É.)	Or	1987	n.d.
Sumac Ventures Inc.	Nouvelle installation de lixiviation en tas pour traiter les résidus et les déchets de la mine Old Union, région de Grand Forks (C.-B.)	Or	1987	n.d.
Treminco Resources Ltd.	Remise en exploitation de la mine Ptarmigan, Yellowknife (T. N.-O.)	Or	1987	n.d.
			Sous-total	553

AUTRES MÉTAUX

La Compagnie Minière et Métallurgique de la Baie d'Hudson Limitée (CMMB) Compagnie des Mines Outokumpu Ltée	Nouvelle mine Namew Lake et concentrateur (Man.)	Nickel, cuivre	1988	53
INCO Limitée	Mise en valeur de la plus ancienne section de la mine Coleman, région de Levack (Ont.)	Nickel, cuivre, métaux précieux	1990	51
Minnova Inc.	Nouvelle mine Ansil de 450 000 t/j, région de Rouyn-Noranda (Québec)	Cuivre, zinc, or, argent	1989	35
INCO Limitée	Mise en valeur du corps minéralisé 1-C, mine souterraine Thompson, Thompson (Man.)	Nickel, cuivre, métaux précieux	1988	26,9
Ressources Westmin Limitée	Augmentation de la capacité de 3 000 à 4 000 t/j, Myra Falls (C.-B.)	Zinc, cuivre, argent, or, plomb	1988	24
BP Canada Inc., Esso Ressources Canada Limitée, TransCanada PipeLines Limited	Mise en valeur de la zone A-2, mine Selbaie, Joutel (Québec)	Cuivre, zinc, or, argent	1988	9,5
Les Ressources Campbell Inc.	Approfondissement de 305 m du puits de la mine Cedar Bay, Chibougamau (Québec)	Cuivre, or, argent	1988	7,5
Ressources Audrey Inc., Minnova Inc.	Nouvelle mine Mobrun de 1 000 t/j, région de Rouyn-Noranda (Québec)	Zinc, cuivre, or, argent	1987	n.d.
			Sous-total	207
			Total	760

Source: Comptes rendus de presse
n.d.: non disponible

Gisements prometteurs

Le nombre de gisements additionnels dont la production dans un avenir prochain a été jugée prometteuse d'après essentiellement les mêmes critères (tonnage, teneur, effort cumulé d'exploration et de mise en valeur, et infrastructure) a augmenté à chaque année pendant la dernière décennie. Depuis 1977, ce nombre a doublé, atteignant 145. La balance penche du côté de l'or: en 1977, un seul gisement prometteur sur dix était un gisement aurifère; en 1987, il y en a huit sur dix.

La répartition à travers le pays des gisements métallifères actuellement prometteurs est la suivante:

Tableau 4

Gisements métallifères actuellement prometteurs

	Métaux précieux (principalement de l'or)	Autres métaux	Total
Provinces de l'Atlantique	8	2	10
Québec	34	8	42
Ontario	32	2	34
Provinces des Prairies	20	1	21
Colombie-Britannique	14	11	25
Territoires	7	6	13
Canada	115	30	145

Source: Énergie, Mines et Ressources Canada.

Perspectives

Quelques autres décisions de mise en production sont attendues sous peu; elles portent principalement sur des gisements aurifères, ce qui augmentera les réserves d'or du Canada. Un effort soutenu d'exploration et de mise en valeur devrait permettre de conclure en 1988 qu'un nombre appréciable de gisements aurifères additionnels pourraient être mis en valeur dans des mines productives.

Cette brillante perspective d'exploitation de nouvelles mines d'or a tendance à jeter dans l'ombre l'état de détérioration auquel semblent être destinées les nouvelles mines de métaux communs. Les quelques gisements prometteurs de métaux communs actuellement reconnus ne suffiront pas à assurer la relève des mines actuellement exploitées dont la durée de vie de production est inférieure à une décennie. Les gisements de métaux communs prometteurs sont beaucoup plus rares aujourd'hui qu'ils ne l'étaient par le passé, en partie parce que leur teneur doit maintenant être plus élevée pour être qualifiés de prometteurs, attendu que le prix des métaux sera inférieur au prix moyen des années 60 et 70.

EXPLORATION[1]

Activité

En 1986, les sociétés engagées dans l'exploration de gisements de minéraux métalliques au Canada étaient au nombre de 900. De ce nombre, près de la moitié n'ont oeuvré qu'au Québec. L'activité d'exploration menée par les petites sociétés d'exploration indépendantes (dites sociétés minières secondaires), en 1986, s'est intensifiée considérablement par rapport à 1985.

Dépenses d'exploration: La compilation des dépenses d'exploration au Canada en 1986[1] était encore incomplète au moment d'écrire ces lignes, mais les fonds d'exploration accumulés par l'émission d'actions accréditives révèlent que de 575 à 675 millions de dollars ont été dépensés en 1986 dans la recherche de nouvelles mines au Canada (exploration au chantier et hors chantier). Les régions d'exploration la plus intense sont demeurées le Québec et l'Ontario.

Au Québec, les dépenses d'exploration de 1986 ont dépassé de beaucoup les 200 millions de dollars, soit beaucoup plus que les 135 millions de dollars dépensés en 1985. En Ontario, les dépenses ont dépassé d'au moins un tiers celles de 1985.

En Nouvelle-Écosse, au moins cinq grands dépôts aurifères ont été découverts entre 1983 et 1986, la plupart d'anciennes régions d'exploitation aurifère qu'on croyait depuis longtemps épuisées. Ce succès étonnant a provoqué dans la province une montée en 1986 des dépenses d'exploration à plus du double de leur valeur de 1985.

Les trois quarts environ des dépenses d'exploration au Canada, en 1986, ont été consacrées à la recherche de métaux précieux, principalement de l'or, soit une hausse des deux tiers de leur valeur de 1985.

L'or a été la principale cible d'exploration dans toutes les provinces et territoires, sauf en Saskatchewan et en Alberta où, comme en 1985, plus de fonds ont été consacrés à la recherche d'uranium (Saskatchewan) et de charbon (Alberta) que pour tous les métaux communs et précieux ensemble.

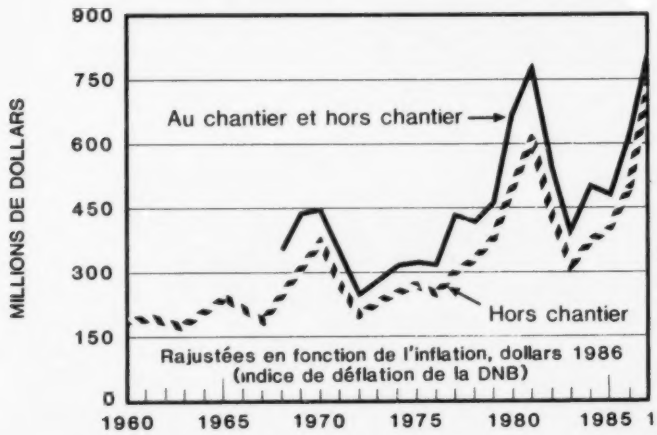
Tandis que les dépenses totales d'exploration ont augmenté en 1986 par rapport à l'année précédente, les dépenses d'exploration des métaux communs

---

[1] Le pétrole et le gaz ne sont pas inclus dans les statistiques d'exploration données ici. Dans le cas des nouveaux claims, le charbon est aussi exclus.

Figure 6

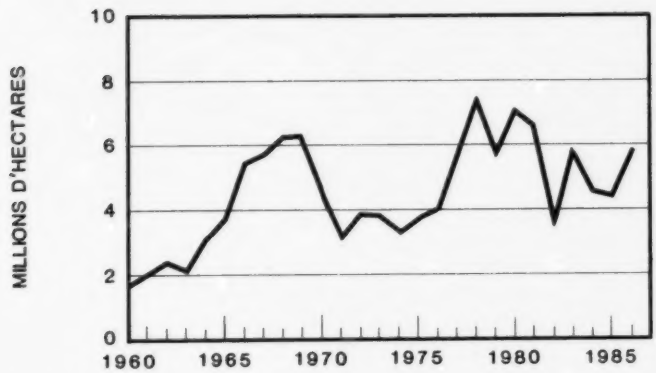
APERÇU DU RYTHME DE L'ACTIVITÉ D'EXPLORATION



(a)

DÉPENSES D'EXPLORATION MINÉRALE (Tous les minéraux sauf le pétrole et le gaz)

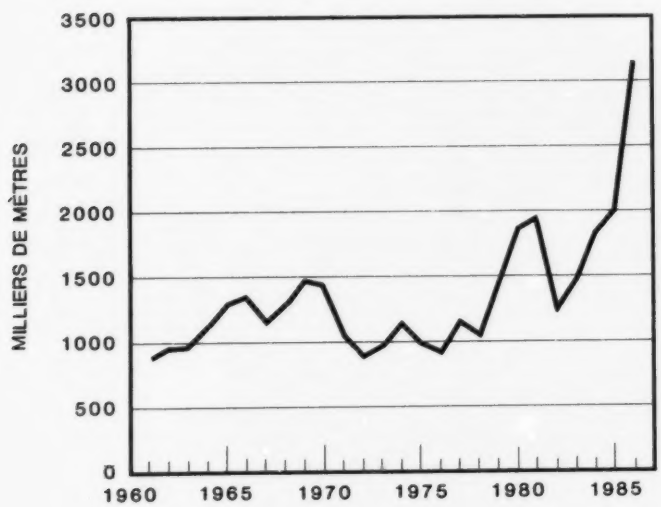
SOURCES: Le "Relevé annuel des dépenses d'exploration, de mise en valeur et d'immobilisations et réparations" de Statisticque Canada (catalogue 61-216) et le Relevé fédéral-provincial des dépenses d'exploration.



(b)

SUPERFICIES DE CLAIMS ET DE CONCESSIONS ENREGISTRÉES

SOURCE: Régistraires des claims par province et par territoire.



(c)

FORAGE AU DIAMANT À PARTIR DE LA SURFACE (Tous les minéraux sauf le pétrole et le gaz)

SOURCES: Statistque Canada (catalogue 26-201) et le Relevé féderal-provincial des dépenses d'exploration.

n'ont pas augmenté; ainsi la proportion par rapport au total (18 % en 1985) a donc diminué davantage. Les dépenses d'exploration, effectuées en 1986 par les grandes sociétés, c'est-à-dire celles possédant au moins une mine en production au Canada, et leurs entreprises affiliées semblent avoir chuté par rapport à 1985, tandis que les dépenses des sociétés minières secondaires ont augmenté considérablement. Les dépenses des sociétés pétrolières et des sociétés étrangères ont diminué.

Financement par actions accréditives

Le financement de l'exploration des minéraux a été grandement facilité par la vente d'actions accréditives au cours des dernières années. On estime que près de 450 millions de dollars de travaux d'exploration ont été financés par l'intermédiaire d'actions accréditives en 1986, et ce chiffre pourrait bien être porté aux environs de 700 millions de dollars en 1987.

Les fonds accumulés par l'émission d'actions accréditives a permis de financer environ les trois quarts de tous les travaux d'exploration sur le terrain (au chantier et hors chantier) en 1986, et cette part devrait augmenter en 1987.

Forage au diamant: Le nombre total de mètres forés à l'échelle du pays en 1986 a dépassé le sommet record de 1985.

Jalonnement de claims: Les chiffres finals de 1986 concernant le jalonnement de claims indiquent que la superficie totale jalonnée au Canada a augmenté de 32 % par rapport à 1985. Les plus fortes augmentations ont été observées au Québec, en Ontario et au Manitoba (tableau 5). Les résultats préliminaires suggèrent que la superficie jalonnée au Canada augmentera encore considérablement en 1987. L'intensification du jalonnement en 1986-1987 est principalement attribuable à une prospection aurifère plus intense.

Tableau 5

Répartition des nouveaux claims jalonnés, par province, 1986

	Superficie des nouveaux claims[1]	
	(hectares)	(%)
Terre-Neuve	258 605	4
Nouvelle-Écosse	577 260	10
Nouveau-Brunswick	44 872	1
Île-du-Prince-Édouard	0	0
Québec	1 005 046	17
Ontario	983 386	17
Manitoba	301 974	5
Saskatchewan	467 051	8
Alberta	48 664	1
Colombie-Britannique	1 613 775	28
Yukon	176 962	3
Territoires du Nord-Ouest	360 361	6
TOTAL	5 837 956	100

[1] Données fournies par le Registraire des claims par province et par territoire. Ne comprend pas le charbon.

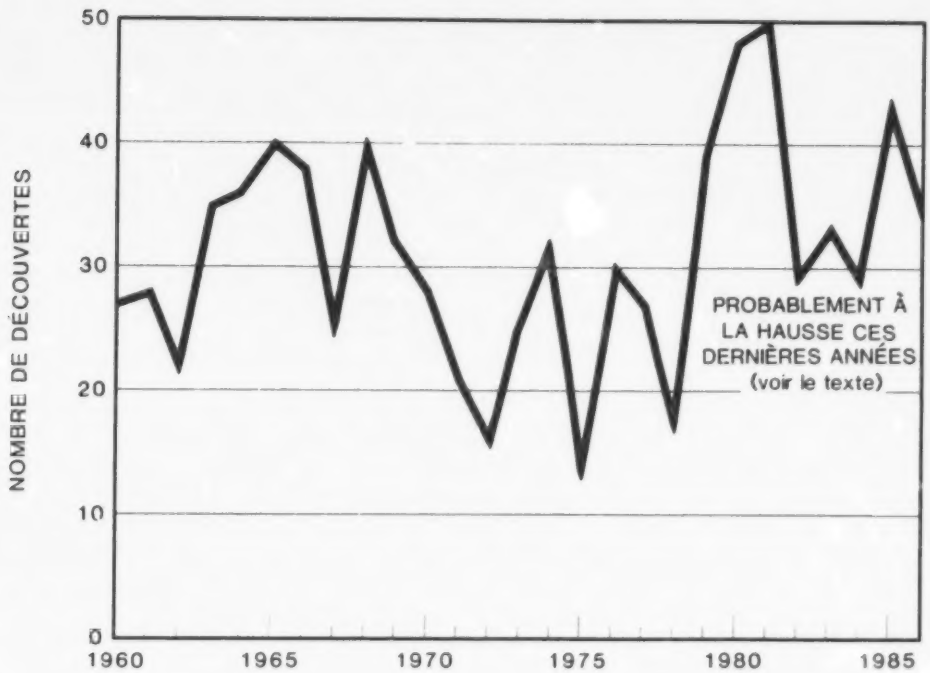
Découvertes et cibles d'exploration

La figure 7 indique le nombre de découvertes annuelles, sans égard à leur taille, considérées comme sources potentielles de métaux. Une découverte s'entend ici d'un gisement minéral suffisamment intéressant pour avoir justifié la dépense nécessaire à l'établissement de son tonnage et de sa teneur. La date de la découverte est habituellement fixée à l'année au cours de laquelle des forages ont mené au constat que le gisement présentait un intérêt économique suffisant pour justifier les dépenses nécessaires à l'établissement de son tonnage et de sa teneur dans un délai raisonnable.

L'expérience a montré que le nombre de découvertes généralement reconnues augmente avec le temps. Par exemple, le nombre de découvertes de

Figure 7

DÉCOUVERTES DE GISEMENTS MÉTALLIFÈRES AU CANADA 1960 à 1986



SOURCE: EMR

1985, compilées à la fin de 1986, s'élevait à 30, mais, à la fin de 1987, il était porté à 43. Le nombre de découvertes de 1984, compilées à la fin de 1985, était de 12, mais ce chiffre atteignait 24 à la fin de 1986, puis 29 à la fin de 1987.

Ainsi, le nombre actuel de 35 découvertes pour 1986 est probablement incomplet. Le nombre définitif pourrait bien dépasser le record de tous les temps (pour la période de 1845 à 1985) de 50 gisements de minéraux métalliques découverts au Canada en 1981, année où les dépenses ont atteint leur sommet record de tous les temps avant 1986.

Des gisements de minéraux métalliques découverts en 1986, environ quatre sur cinq étaient des gisements aurifères, soit une hausse des deux tiers

par rapport à 1985. Cette proportion est équivalente à celle des dépenses totales de prospection aurifère effectuées au Canada pendant la même période. La tendance marquée à la prospection d'or a provoqué une hausse du nombre des découvertes de gisements aurifères, soit près de 200 depuis le début de 1980.

Même si le nombre de découvertes annuelles de gisements de minéraux métalliques a été élevé au cours de la dernière décennie, la valeur brute moyenne de leur contenu probable en métal est bien inférieure à la moyenne des 40 dernières années. La raison en est que la prospection porte davantage sur les gisements aurifères que sur les gisements de métaux communs et que le nombre de découvertes est inférieur. Une autre cause est la taille moyenne réduite des nouveaux gisements de métaux communs découverts.

Les découvertes de 1986 suivantes sont les mieux documentées:

Nouvelle-Écosse	- Goldenville (Au) - Moose River (Au) - Tangier (Au)
Québec	- Une nouvelle découverte de Ressources Aiguebelle Inc. (maintenant Mines Rouanda Inc.) au sud de la mine Yvan Vézina (Au) - Gisement limite Bousquet n° 2 - Dumagami (Au) - Canton de Dasserat (Au) - Delbridge-Kerralda (Deka) (Au) - Isle Dieu Gold (Au) - Kierans (nouveau gisement d'or sur la propriété First Canadian) - Cantons Launy-Privat (Au) - Wrightbar (Au)
Ontario	- Owl Creek West (Au)
Manitoba	- Plusieurs gisements d'or dans le district de Lynn Lake (Bonanza, Nisku, Rainbow, zone T1A)
Colombie-Britannique	- Abo (Au) - Dome Mountain (Au) - Windflower (Au)
Yukon	- Logan (Zn, Ag) - Silver Hart (Ag, Pb, Zn)
Territoires du Nord-Ouest	- Un petit gisement de Zn-Pb à Pine Point

Perspectives

Les estimations préliminaires des fonds accumulés par l'émission d'actions accréditives pour l'exploration des minéraux au Canada en 1987 indiquent que ces fonds pourraient connaître une hausse d'environ 50 % par rapport à leur valeur de 1986. Cela pourrait mener à un nombre considérable de nouvelles découvertes (principalement de l'or) en 1987 et à une augmentation importante des réserves prouvées grâce aux nouvelles découvertes de gisements d'or.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Or

La production d'or en 1986 a dépassé la marque des 100 tonnes, ce qui ne s'était pas vu depuis 20 ans. Les réserves d'or ont augmenté de 10 % de 1986 à 1987. Depuis 1981, elles ont presque doublé. Les engagements pris depuis le début de 1987 indiquent que, des quelque 37 gisements métallifères exploitables, 33 sont des gisements d'or. Les réserves d'or et la production d'or augmenteront encore davantage en 1988. Une fois retraités comme prévu, d'imposants tonnages de résidus aurifères provenant d'anciennes exploitations minières viendront augmenter la production des exploitations minières traditionnelles.

De toutes les découvertes faites récemment, les gisements d'or constituent le plus grand nombre. Il y a dix ans, une seule découverte sur dix, suffisamment prometteuse pour justifier la mise en valeur d'une mine, était un gisement d'or; aujourd'hui, cette proportion est de huit sur dix.

Les dépenses d'exploration hors chantier de métaux précieux (principalement de l'or) sont passées de 14 millions de dollars en 1977 à 260 millions de dollars en 1985 (les deux en dollars constants de 1985), soit une hausse de 7 % à 65 % des dépenses totales d'exploration de minéraux pendant la période. Cette croissance, qui a commencé avant l'introduction en 1983 de règlements en matière fiscale faisant des actions accréditives un placement recherché, s'est intensifiée considérablement depuis. Lorsque les chiffres définitifs de 1986 et 1987 seront disponibles, ils indiqueront sans doute que la croissance des dépenses en matière d'exploraion d'or continue d'être à la hausse.

À cause de ces efforts concertés de l'industrie dans le secteur de l'or, la production d'or pourrait dans un avenir rapproché dépasser le sommet record de 166 tonnes de 1941.

Métaux communs

Même si un grand nombre d'exploitations de métaux communs ont été rationnalisées pendant les années difficiles consécutives à 1982, la production de tous les métaux sauf le molybdène a été supérieure en 1986 par rapport à celle de 1981, dernière année au cours de laquelle les prix des métaux communs étaient élevés. Ce maintien des niveaux de production est une réalisation remarquable, sans aucun doute à cause des importantes améliorations qui ont été apportées dans l'industrie minière en matière de rendement et de productivité.

À cause de l'engouement actuel pour l'or, il est facile d'oublier que les principaux métaux communs produits (cuivre, zinc, nickel et plomb) valent encore ensemble environ 2,5 fois la valeur de l'or produit au Canada en 1986 (or, 1,7 milliard de dollars; cuivre, 1,6 milliard de dollars; zinc, 1,3 milliard de dollars; nickel, 1,1 milliard de dollars et plomb, 0,2 milliard de dollars).

Les brillantes perspectives dans le secteur de l'or ont aussi tendance à reléguer dans l'ombre les perspectives moins éclatantes de la production de cuivre, de zinc et de plomb après le milieu des années 90. De 1981 à 1987, les réserves de tous les métaux principaux ont chuté considérablement: le cuivre, de 21 %; le nickel, de 19 %; le zinc, de 24 %; le plomb, de 29 % et le molybdène, de 37 %. Ces réserves ont diminué à cause de la fermeture de mines non rentables, d'une réévaluation à la baisse des réserves antérieures à la lumière des perspectives de prix inférieurs à ce qui était prévu initialement et du retard dans la délimitation des réserves additionnelles pour remplacer le minerai extrait dans certaines mines productives.

L'inventaire des ressources connues de nickel à mettre en valeur dans l'avenir est appréciable, mais cela n'est pas le cas du cuivre, du zinc et du plomb. Une projection de la production canadienne de ces métaux, basée sur les réserves minières actuellement établies plus les réserves "présumées" découlant de l'addition d'un mélange optimiste de gisements prometteurs connus, indique que la production nationale de ces métaux ne peut être maintenue à son niveau actuel, bien au-delà du milieu des années 90, à moins que de nouvelles découvertes importantes soient faites dans un proche avenir. Une hausse modérée des prix des métaux communs, même soutenue, ne changerait pas sensiblement cette perspective.

Les dépenses d'exploration de métaux communs en dollars de 1985 ont chuté de 90 millions de dollars en 1977 à 70 millions de dollars en 1985 (exception faite d'une pointe de courte durée et de nature spéculative en 1980-1981). En pourcentage des dépenses totales d'exploration de minéraux, la chute a été beaucoup plus abrupte: de 44 % à 18 %. Les chiffres définitifs pour 1986 et 1987 ne devraient présager aucune hausse de dépenses d'exploration de métaux communs depuis 1985.

Parmi les gisements de métaux communs prometteurs découverts depuis 1980, aucun n'est important quant à sa taille. Il faut compter plusieurs années d'exploration pour en arriver à des découvertes significatives, et six ans en moyenne entre une découverte et la mise en production d'une mine. La production intérieure actuelle de cuivre, de zinc et de plomb représente une contribution importante, près de 2 milliards de dollars en 1986, à notre balance commerciale. Pour que cette contribution se maintienne au cours des dix prochaines années, c'est maintenant qu'il faut faire des efforts d'exploration.